This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

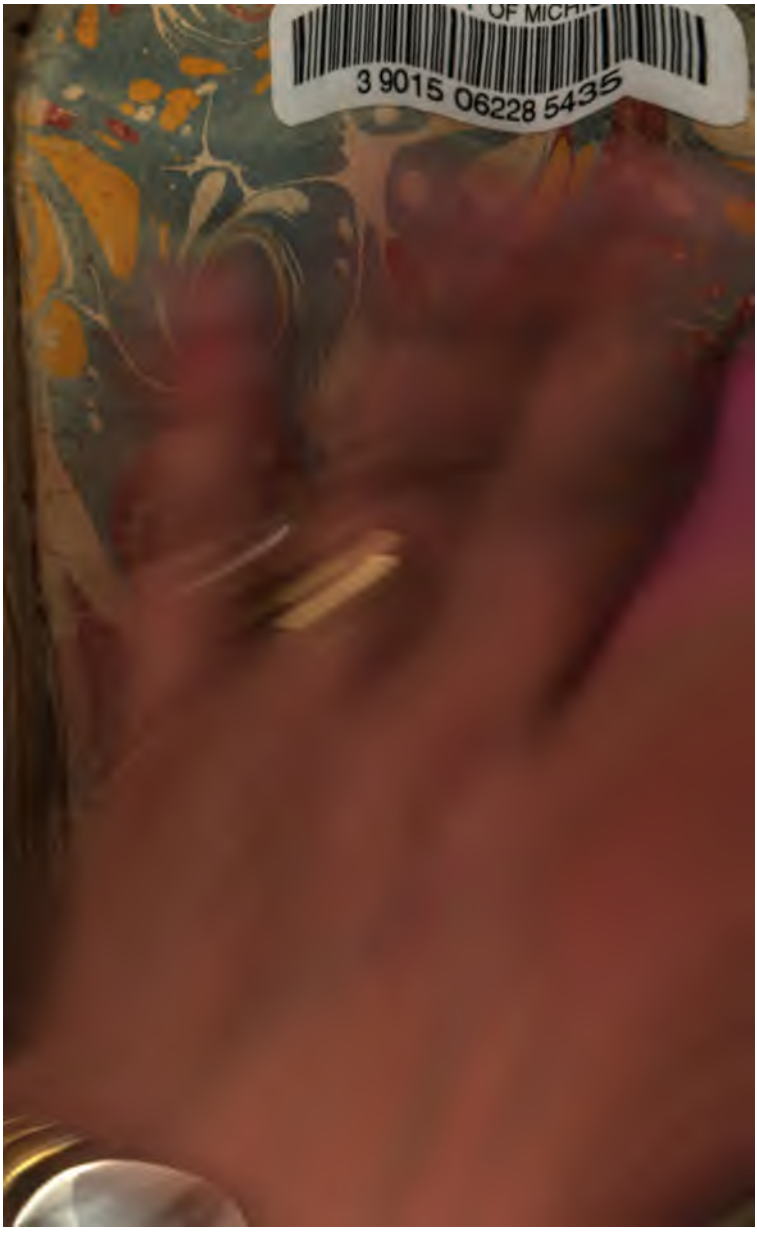
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

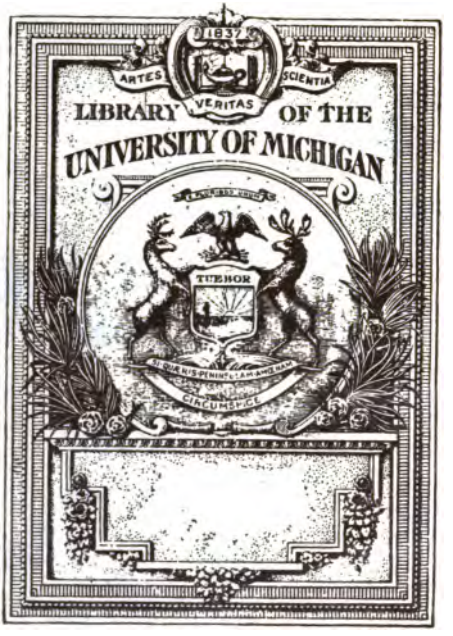
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

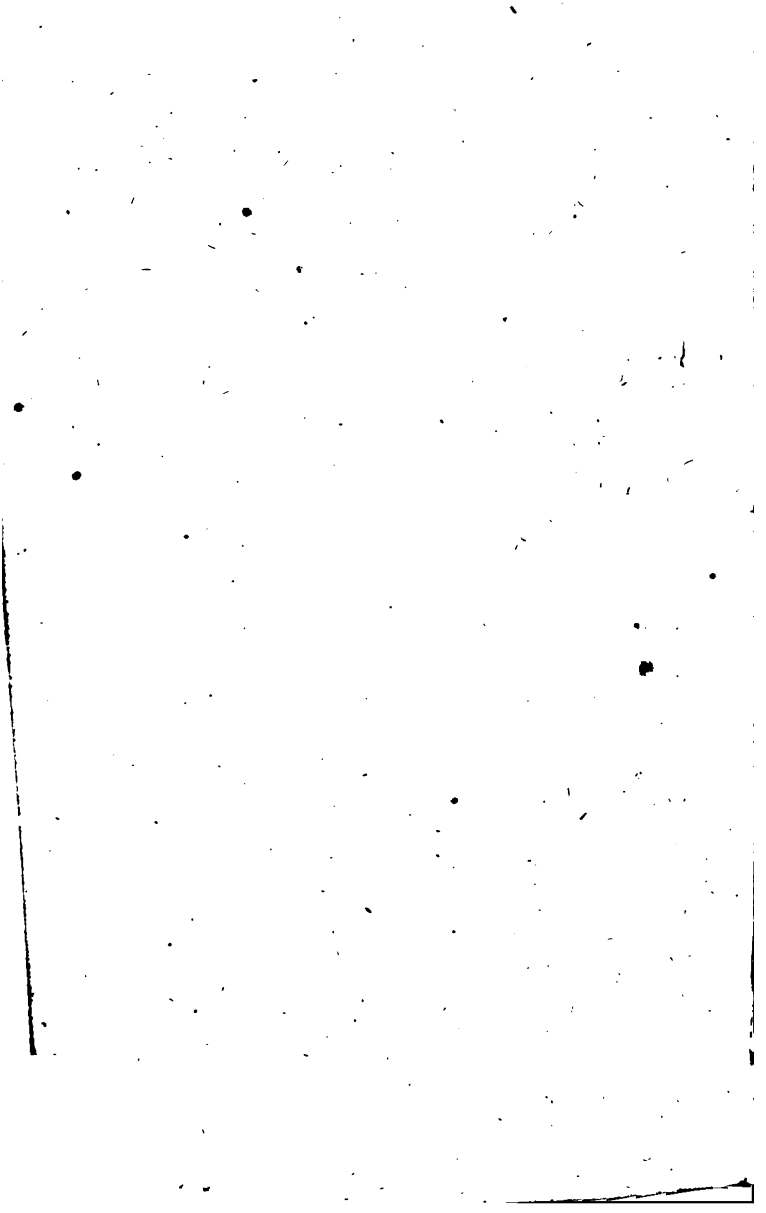
À propos du service Google Recherche de Livres

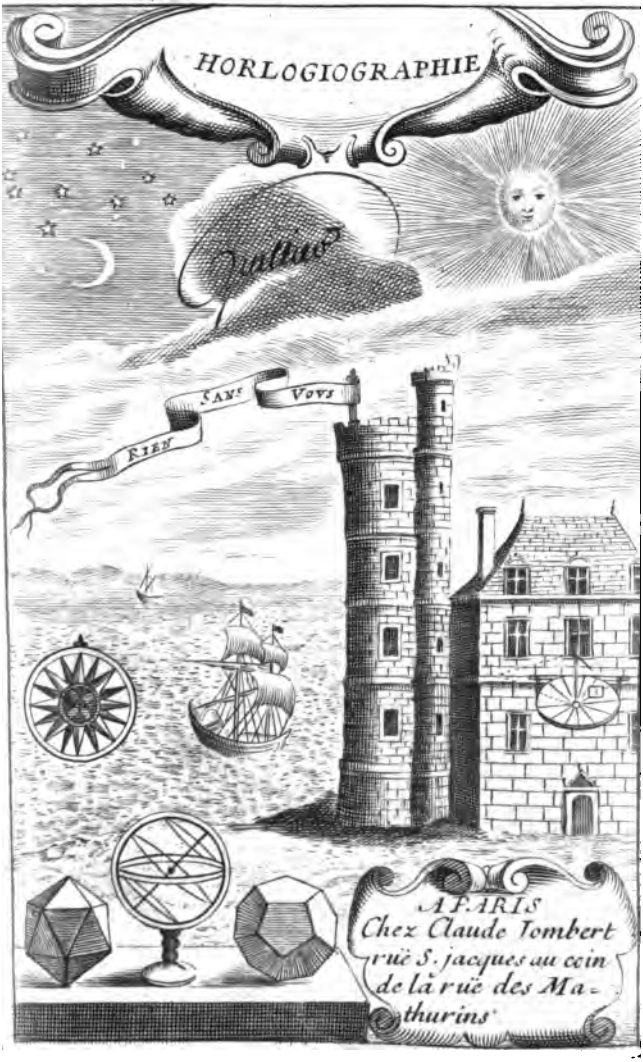
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`


OF MICH
3 9015 06228 5435


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

QB
209
.P62
1701




HORLOGIOGRAPHIE
Gallus
SANS VOUS
RIEN
A PARIS
Chez Claude Iombert
ruë S. jacques au coin
de la ruë des Ma-
thurins

TRAITÉ D'HORLOGIOGRAPHIE,

CONTENANT

PLUSIEURS MANIERES DE construire ſur toutes ſurfaces, toutes ſortes de lignes horaires, & autres cercles de la Sphere.

AVEC QUELQUES INSTRUMENS pour la même pratique, & pour connoître les heures durant la nuit; & l'heure du flux & reflux de la Mer.

Plus la methode de couper en pierre ou en bois, les Corps Reguliers, & autres Polyedres, par le Cube & par le Cylindre.

Par Dom PIERRE DE SAINTE MARIE MADELAINE, *d'Abbeville, de la Congregation des Fueillans.*

Nouvelle Edition, corrigée & augmentée de pluſieurs Propoſitions & figures.

A PARIS,
Chez ANTOINE DEZALLIER, ruë S. Jacques, à la Couronne d'or.

M. DCCI.
AVEC PRIVILEGE DU ROY.

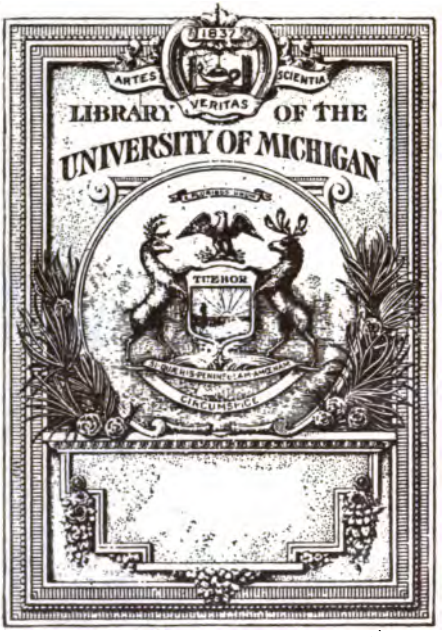
Blanchard
7471
Astronomy
10-3-1922
gen

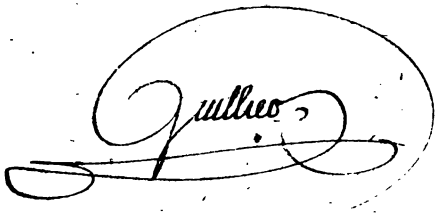
AU LECTEUR.

J'Avois fait ce Traité pour mon particulier contentement & exercice manuel, avec deſſein qu'il ne vît autre lumiere que celle que je luy ay donné beaucoup de fois, & en divers lieux, par la pratique de ſes regles ſur les pierres & les parois. Mais la conſideration des ſtudieux Architectes, Tailleurs de pierre, & autres habiles Ouvriers, dont l'exercice journalier eſt de s'employer non ſeulement à conſtruire de beaux Bâtimens & ſomptueux Palais : mais auſſi de les rendre plus agreables par ornemens de Cadrans & Montres ſolaires, m'a induit enfin, ſelon l'occaſion qui s'eſt preſentée, de permettre qu'il fût mis en public.

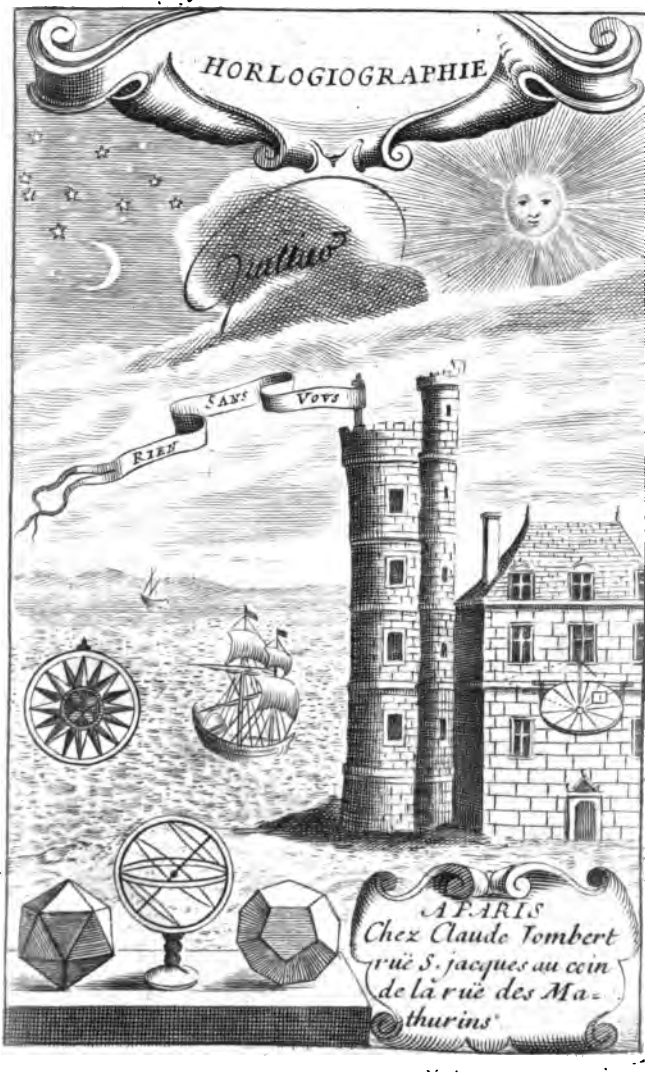
Pluſieurs ont traité de ce ſujet ; les uns en langue Latine fort doctement & amplement, avec bon nombre de figures, mais un peu confuſes ; les autres en notre langue, d'un ſtile aſſez bref & obſcur, & avec peu de figures. Les Ouvriers peu ou point verſez au Latin, ne peuvent tirer de ſecours de ceux-là, ny aſſez d'inſtruction de ceux-cy. Quelques-uns ſe ſont ſervis d'inſtrumens, mais qui ſont de trop grand prix pour les pauvres artiſans, & dont la pratique n'eſt pas ſans beaucoup de ſujetion. Ce preſent Traité enſeigne la pratique ſur les corps taillez à pluſieurs faces, & ſur les parois, tant par preceptes, que par un inſtrument de peu de valeur, & tres-facilement.

408276


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE



QB
209
.P62
1701


HORLOGIOGRAPHIE
Quattro
RIEN
SANS
VOVS
A PARIS
Chez Claude Tombert
ruë S. jacques au coin
de la ruë des Ma=
thurins

EXTRAIT DU PRIVILEGE du Roy.

PAr grace & Privilege du Roy ; Il eſt permis à FRANÇOIS LANGLOIS, dit Chartres, Marchand Libraire, de faire imprimer, & vendre à tel Imprimeur & Libraire que bon luy ſemblera, un Livre intitulé, *Traité d'Horlogiographie, &c.* avec toutes ſes figures en taille douce, compoſé par le R. P. Dom PIERRE DE SAINTE MARIE MADELAINE, Religieux Feuillant, reveû, corrigé & augmenté en cette nouvelle Edition, de pluſieurs Propoſitions & figures ; & ce pendant le temps de vingt années conſecutives, à commencer du jour qu'il ſera achevé d'imprimer : avec défenſes à tous Imprimeurs & Libraires de l'imprimer, vendre & diſtribuer ſans ſa permiſſion, à peine de quatre mil livres d'amende aux contrevenans : ainſi qu'il eſt plus au long contenu audit Privilege. Donné à Paris le 7. Juillet 1645. Signé LOUIS : Et plus bas, par le Roy, la Reine Regente ſa Mere preſente, PHELIPPEAUX. Et ſcellé du grand ſceau de cire jaune.

Et ledit Privilege a été cedé au Sr Antoine Dezallier.

TRAITE'
D'HORLOGIOGRAPHIE.

CHAPITRE I.

Preludes Geometriques & Aſtronomiques, pour rendre plus facile la connoiſſance & la pratique des Cadrans Sciateriques.

DAUTANT qu'en cette petite Gnomonique il eſt fait mention de quelques mots pour ſignifier certains points & lignes que les plus ſimples peuvent ignorer, J'ay trouvé bon dés l'entrée de les leur enſeigner ; & même la conſtruction de quelques problémes.

1. Entr'autres, ce mot Centre, ſignifie un point au milieu d'un cercle.

2. Zenith, eſt un point que nous imaginons au plus haut du Ciel de nôtre hemiſphere.

3. Nadir eſt un point oppoſé diametralement au Zenith, au deſſous de nous.

4. Nord & Sud, ſont deux points faits par l'entrecoupure de la ligne meridiane & de l'horizontale, vers le Septentrion & le Midy.

5. Poles ſont deux points immobiles de l'Axe du monde, ſur leſquels le premier Ciel mobile tourne d'Orient en Occident : l'un appellé Arctique ou Septentrional, l'autre Antarctique ou Meridional. Les extremitez des Axes des grands Cercles marquez ſur le Globe ſont pareillement nommez Poles, comme les ſuſdits Arctique & Antarctique ſont les poles du cercle Equinoxial : & les points Zenith & Nadir ſont les poles de l'horizontal.

6. Axe ou aiſſieu eſt une ligne droite paſſant par le centre de la terre, & aboutiſſant de part & d'autre à la circonference du Ciel.

7. Circonference eſt une ligne ronde faite à l'entour de ſon centre.

8. Diametre eſt une ligne droite, laquelle paſſant par le centre de la circonference la diviſe en deux également.

9. Ligne parallele où également diſtante à une ou à pluſieurs, eſt celle laquelle prolongée infiniment ne les peut couper ny rencontrer.

10. Ligne perpendiculaire à une autre ligne, ou à pluſieurs, eſt celle qui les coupe à angles droits, que les artiſans nomment trait quarré, ligne à plomb, & à l'équerre.

11. Degré eſt une portion de cercle ou de circonference, qu'on diviſe ordinairement en 360. parties égales.

12. Angle eſt la rencontre de deux lignes inclinées l'une à l'autre. L'angle droit contient 90. parties, qui eſt le quart du cercle, ou l'angle d'une équerre. L'angle aigu contient moins de 90; & l'angle obtus eſt de plus de 90. degrez: toutefois moins que 180. qui eſt le demy cercle.

13. Plan ou ſurface, eſt le lieu où l'on veut placer & tracer le Cadran.

14. Signe eſt une partie, dont le zodiaque en contient 12. Et chaque ſigne comprend 30. degrez.

15. Aux plans & ſurfaces des cadrans, pour montrer l'heure, l'on y met deux ſortes de ſtiles; l'un appellé droit, qui conſiſte en une petite verge ou poinçon, lequel par ſon extremité, & d'un ſeul point d'Ombre, denote le centre du Soleil, & l'heure preſente. Il eſt poſé pour l'ordinaire perpendiculairement ſur le plan; celuy-là nous l'appellons ſimplement ſtile droit, qui ſert principalement

aux horloges qui ont les arcs des ſignes & des jours, & aux Babyloniques, Italiques, & Antiques, ou Judaïques ; comme on voit és figures 15. 16. 17. & 18. des cadrans cy-aprés ; l'endroit où il eſt planté perpendiculairement ſur le plan, s'appelle lieu du ſtile, ou pied du ſtile, & Zenith du cadran, ou point vertical és cadrans reguliers. L'autre eſt nommé ſtile oblique & incliné, ou bien axe ; qui montre l'heure ou partie d'heure tout de ſon long, & par une ligne droite d'ombre qui couvre les heures, s'il eſt bien poſé parallele à l'axe du monde. Il eſt fait ordinairement d'une verge droite, ou d'une plaque triangulaire, entiere ou vuidée en dedans, avec une vive arrête ; ou ſi elle eſt d'une épaiſſeur égale par tout, on fera ſur le plan du cadran deux ſouſtilaires, éloignées l'une de l'autre de ladite épaiſſeur ; d'où les autres heures s'entreſuivront & ſe tireront : il ſert principalement pour les heures vulgaires.

16. Cet Axe ou ſtile oblique coupe la ſurface & plan en un point qui eſt le centre du cadran, auquel toutes les lignes horaires s'en vont rencontrer. Quand cet Axe ne peut couper le plan, mais qu'il luy eſt parallele, lors il n'y a point de centre ; & les lignes des heures ſont paralleles entr'elles comme on voit

aux cadrans Polaires & Meridionaux.

17. Ce centre aux horloges horizontaux, & en tous ceux qui ſe conſtruiſent comme eux, repreſente le Pole Antarctique, ainſi qu'aux Verticaux Septentrionaux ; mais aux Verticaux tournez au Midy, il denote le Pole Arctique, qui eſt celuy que nous voyons au Ciel deſſus nôtre hemiſphere ; car ce plan repreſente la partie du Ciel où eſt ce Pole.

18. Autre eſt le centre du cadran tracé ſur un plan, & autre le centre du monde ; car celuy du cadran eſt le point où concourent toutes les lignes horaires ſur la ſurface ; mais le centre du monde, eſt le bout du ſtile droit, qui eſt auſſi le centre de l'Equateur.

19. Au lieu du ſtile l'on peut choiſir au long de l'axe tel point qu'on voudra, y appliquant une petite boule ou autre ſigne, ou finir l'axe répondant au bout du ſtile, ainſi les arcs des ſignes, les arcs diurnes, &c. avec les heures vulgaires s'y traceroient. Le plan du cadran eſt éloigné du centre de la terre autant que ledit ſtile droit a de longueur, & eſt élevé ſur le plan.

20. Le ſtile peut être ſitué ſur le plan à volonté, pourvû que ſon extremité touche l'axe s'il y étoit ; c'eſt pourquoy l'on peut ſe ſervir pour ſtile droit de diverſes choſes & ſi-

gures, comme d'une Croix, d'un nom de Jesus, ou Maria, d'un ſerpent & autres façons de ſtiles & axes, comme on verra en pluſieurs planches cy-aprés, ou d'un dard qu'un Archer tiendra; le bout d'un ſceptre qu'un Roy portera, le bout du bec d'un oyſeau perché ſur quelque rameau, & ainſi des autres; le tout poſé dedans ou dehors la ſurface du cadran; ayant égard ſeulement à rencontrer & adapter au point requis cette extrémité du ſtile droit deſtiné pour montrer l'heure.

21. Les Aſtronomes conſiderans deux principaux mouvemens au Ciel, l'un deſquels eſt celuy du monde univerſel appellé mouvement du premier mobile qui ſe fait de l'Orient par le Midy vers l'Occident; & l'autre qui au contraire ſe fait d'Occident par le Midy vers Orient eſt le propre mouvement des Cieux inferieurs; c'eſt pourquoy ils feignent, & ſe figurent pluſieurs cercles en la ſphere celeſte, que les praticiens & artiſans repreſentent en la ſphere materielle par des circonferences ſeules, qu'il faut concevoir plaines & avec ſuperficies, paſſant à travers le centre du monde, & coupans les plans des cadrans, ce qui s'appelle commune ſection; comme on verroit par les ſections faites d'un

Globe ſolide : pour mieux comprendre ces cercles en faveur des artiſans, j'en fais une petite deſcription.

22. Pour le premier mouvement ſuſdit d'Orient en Occident, on met l'Equinoxial qui en eſt la regle & la meſure, appellé la ceinture du premier mobile, parce qu'il l'environne par le milieu, le diviſant en deux parties égales, comme la ceinture ceint l'homme par le milieu ; & ſa circonference étant également éloignée de l'un & l'autre pole, fait ſa revolution pendant 24. heures, s'élevant ſur l'horizon de 15. degrez pour chaque heure, ainſi il accomplit en ſon tour les 360. degrez dont il eſt diviſé. Pour le ſecond mouvement d'Occident vers Orient, on met le Zodiaque qui eſt un autre grand cercle, lequel entrecoupe l'Equinoxial en deux également & à angles obliques & de biais, allant d'un tropique à l'autre, l'une des moitiez declinante vers le Septentrion, & l'autre vers le Midy. Il eſt auſſi nommé ceinture ou large bande qui ceint de biais les autres Cieux, comme fait le baudrier ou écharpe, de haut en bas. Or ce qui a donné occaſion de le colloquer ainſi obliquement au regard de l'Equinoxial, ont été les allées & venuës du Soleil, de la Lune, & des cinq autres planetes, tantôt montant vers

nôtre Zenith, & puis descendant vers le Midy ; ce qui a été disposé par le Createur de l'Univers, afin que toutes les contrées joüissent alternativement des quatre saisons de l'année, & pour les divers effets des planetes & astres du firmament ; aussi est-il nommé Zodiaque, comme qui diroit porte-vie ; & encore porte-signes, dautant qu'on le divise en 12. principales parties égales chacune de trente degrez, qui prennent le nom de certaines figures & animaux que je diray ailleurs. On luy donne une largeur de 12. degrez selon les anciens, mais les modernes en mettent 16. ayant observé que les deux planetes Mars & Venus s'écartent de part & d'autre de 8. degrez de la voye du Soleil qui est l'écliptique.

23. L'Ecliptique, est une ligne au milieu du Zodiaque par où le Soleil fait son propre mouvement annuel de 365. jours, & presque 6. heures ; chaque jour de 59. minutes 8. secondes : elle tourne sur des Poles éloignez de ceux du monde de 23. degrez 30. minutes, ce qui cause l'inégalité des jours & des saisons, des Eclipses dont elle porte le nom, qui se font du soleil lorsque la lune se rencontre avec le soleil en même degré, ou tout auprés sous cette ligne : & de la lune lorsqu'elle est sous le degré proposé.

24. Le cercle horizontal qui eſt la ſphere materielle le plus grand & le plus large & immobile, change toutefois au regard des cadrans, à meſure qu'on change de lieu ; il eſt toûjours cenſé parallele à la terre & à l'horizon ; & quand les deux Poles du monde ne ſont point élevez ſur luy, lors l'on habite la ſphere droite comme les Abyſſins, les Ethiopiens, & autres Afriquains ; ceux du Perou, des Iſles Moluques, de S. Thomas, Taprobane, & autres qui ſont ſur la ligne Equinoxiale, qui tous ont au long de l'an les jours & les nuits égaux & de 12. heures. Les habitans qui ont l'un des Poles ſur l'horizon, & l'autre au deſſous, ont la ſphere oblique, comme ſont ceux d'Europe, d'Aſie, une bonne partie d'Afrique & d'Amerique. Mais quand l'horizon & l'Equateur ſont unis, & ne ſont qu'un cercle, leurs Poles & l'Axe ſont au Zenith & Nadir, les habitans n'ont toute l'année qu'un jour & une nuit chacun de ſix mois, & ont la ſphere parallele, renverſée, ou tres-oblique.

25. Le cercle Vertical principal, paſſe par le Zenith, coupe le cercle horizontal à l'équerre aux points de 6. heures, & toûjours la ligne verticale tombe à plomb ſur l'horizontale, & paſſe par où l'Equinoxial coupe l'ho-

rizon és points du vray Orient & Occident Il diviſe tout le Ciel en deux hemiſphere Auſtral & Boreal, mais le vertical declinan fort hors de ces deux points equinoxiaux ſu l'horizon.

26. Les deux Colures, repreſentez aux cadrans par la mediane & la ligne de 6. heures s'entrecoupent à angles droits aux Poles du monde ; l'un eſt dit des Equinoxes & l'autre des Solſtices. Le premier paſſe par les points d'♈ & de ♎ où ſe font les Equinoxes, le 2. paſſe par les points de ♋ & ♑ où ſe font les Solſtices d'Eſté & d'Hyver, & par le pole du Zodiaque & du monde.

27. Le cercle Meridien paſſe par ſix points fort notables, les deux Poles du monde, le Zenith & le Nadir du lieu duquel il eſt meridien, le Nord & le Sud : il coupe les trois cercles principaux, Horizontal, Vertical, & Equinoxial à angles droits, ayant pour Poles les points equinoxiaux d'Orient & d'Occident ſur l'horizon. Il eſt dit Meridien dautant que le Soleil étant parvenu au Meridien du propre lieu, il eſt midy, & minuit, & ce ſous l'horizon. En changeant d'horizon on change auſſi de Meridien & de Zenith ; Sçavoir en allant vers Orient ou vers Occident en droite ligne, environ 18. ou 20. lieuës de France.

28. Les cercles de positions, ou maisons Celestes passent par l'entrecoupure du Meridien & de l'horizon vers le Sud & le Nord, & par chaque point du Ciel, & montrent la position d'une étoile.

29. Les Almucantaraths sont cercles paralleles à l'horizon qui s'entresuivent jusqu'au Zenith, ils montrent la hauteur du Soleil & d'autres étoiles au dessus de l'horizon ; ils sont dits cercles mineurs, & les precedens sont tous majeurs.

30. Les Azimuths passent par le Zenith & Nadir, & coupent l'horizon à l'équerre en autant de parties qu'on veut le diviser, qui sont autant de Verticaux, dont le Meridien même en est l'un, & le Vertical principal un autre, & partant sont cercles majeurs.

31. Les Climats sont cercles paralleles à l'Equateur, chacun s'éloignant l'un de l'autre de demy heure : ils different aussi en l'étenduë des lieux, si que le premier Climat qui commence depuis l'Equateur, est plus grand que le second, & le second plus que le troisiéme, & vont en diminuant tant plus qu'ils approchent des Poles, retenant toûjours la difference entr'eux de l'espace de demy heure. *Voyez la Table d'iceux Climats.*

32. Les deux cercles Tropiques, l'un du

Cancre, & l'autre du Capricorne, terminent la voye du Soleil vers le Nord & le Sud, car étant arrivé à l'un, il s'en retourne à l'autre.

33. Les deux cercles Polaires, ſont faits par le contour des Poles de l'Ecliptique : les habitans deſſous eux ont leur plus grand jour de 24. heures, & d'autant leur plus grande nuit, le Pole étant levé ſur l'horizon de 66. degrez 30.

34. Les deux cercles appellez les plus grands de ceux qui paroiſſent toûjours ſur l'horizon, & qui ſont cachez au deſſous, ſont paralleles à l'Equateur, & ne touchent l'horizon qu'en un point tant deſſus que deſſous iceluy.

35. Les lignes horaires, aſtronomiques & vulgaires, ſont grands cercles, paſſans par les Poles de l'Equateur : diviſant ce cercle en 24. parties égales, chacune ligne a ſon arc de 15. degrez de l'Equinoxial, chaque heure de 60. minutes, & chaque degré de 4. minutes d'heure.

36. La ligne horizontale, ſur laquelle l'ombre du bout du ſtile droit, montre l'heure du lever & du coucher du Soleil ſur le plan, eſt parallele toûjours à l'horizon en tous Cadrans, excepté l'horizontal qui n'en a point ;

En tous les Verticaux, elle paſſe par le pied du ſtile : aux inclinez ſuperieurs elle ſe trace au deſſus, & aux inferieurs au deſſous, ſelon le complement de l'inclinaiſon, comme on voit és figures 37. 38. &c.

37. La ligne Equinoxiale, ſur laquelle le Soleil marche durant les jours des Equinoxes, ſçavoir le 21. du mois de Mars, & le 23. de Septembre ou environ. La ligne tirée du bout du ſtile perpendiculaire à l'axe ſur la ſouſtilaire ou ſur l'Equinoxiale, eſt dite le rayon de l'Equateur, comme eſt la petite ligne qui eſt en la figure xx. où H B eſt le centre de l'Equateur.

38. La ligne Souſtilaire ainſi nommée, à cauſe que le ſtile eſt toûjours poſé deſſus, ou bien ſon extrémité, eſt ſous-entenduë y correſpondre à plomb.

39. La ligne de Declinaiſon, montre de combien le plan de l'Horloge decline du Vertical premier, du vray Orient & Occident, du Sud & du Nord.

40. La ligne d'inclinaiſon, dénote la pente de la ſurface du Cadran, au regard de l'horizon, ou plus proprement du Zenith au plan, ou bien de la ſituation du plan tourné vers quelques endroits du monde, entre le Zenith & l'horizon.

41. La ligne Meridiane de l'horizon, qui eſt droite, vers la partie du monde appellée Midy, eſt celle qui montre le midy ou 12. heures.

42. La ligne Souſtilaire, laquelle (tant aux Cadrans reguliers qu'aux dechinans, eſt la propre Meridiane du plan) fait avec la ligne de l'axe un angle au centre, qui contient en ſoy la hauteur du Pole ſur le plan du Cadran, ces deux lignes étant tirées du centre; elle coupe auſſi le plan quarrément.

43. Il eſt neceſſaire de ſçavoir la hauteur du Pole ſur l'horizon qui eſt égale à la latitude du lieu où l'on veut faire le Cadran; ſoit des manieres que nous donnons cy-aprés, ou par les Tables qui ſe trouvent en pluſieurs Livres: nous en mettrons cy-deſſous une, contenant les principales Villes de l'Univers, avec cette difference que la hauteur du Pole eſt la diſtance d'autant de degrez en l'arc Meridien vers le Septentrion, qu'il y en a depuis l'horizon juſqu'au Pole, & ne peut-être plus grande que de 90. degrez, & non plus haut que le point Vertical ou Zenith: a latitude du lieu eſt la diſtance de ſon point Vertical juſques à l'Equateur, & d'autant de degrez qu'il y en a vers le Midy en l'arc Meridien: & cette latitude auſſi bien que la hauteur du Pole change ordinairement

d'un degré pour 25. lieuës communes.

44. La hauteur de l'Equateur ou Equinoxial, qui eſt le complement du Pole, eſt la diſtance de ce cercle Equinoxial élevé ſur l'horizon d'autant de degrez qu'il y en a vers le Midy en l'arc Meridien, compris entre ce même cercle & l'horizon de chaque lieu; & le complement de la latitude eſt le reſidu des degrez depuis le Pole juſqu'à 90. ou point vertical.

45. Les longitudes ſont des cercles qui paſſent par les deux Poles du monde, & coupent l'Equinoxial en autant de parties qu'il y a de Meridiens; il y en a 180. principaux coupans l'Equateur en deux degrez oppoſez diametralement entre l'Orient & l'Occident: le premier plus occidental ſe prend des Iſles Canaries ou des Azores, tellement que la longitude d'un lieu eſt la diſtance qu'il y a depuis le premier meridien juſqu'au lieu, laquelle eſt d'autant de degrez qu'il y en aura ſur l'arc de l'Equateur, compris entre ces deux meridiens. Elles ne ſont pas neceſſaires pour la conſtruction de l'horloge au lieu où l'on eſt preſent, car elles ne changent point la methode de la conſtruction; ſi ſont bien les latitudes qui diverſifient les lignes horaires: car ſelon la quantité des degrez de la hauteur du Pole qui ſe

trouve ſur le plan, l'inégalité des lignes ſe reconnoît ſur iceluy ; les villes qui ſont ſous une même latitude ont la même hauteur du pole, quoy-qu'elles n'ayent même longitude : les lignes de latitude vont de part & d'autre de l'Equateur, vers les deux Poles, & celles de longitude ſe contenent d'Occident allant vers Orient : elles ſervent beaucoup à la navigation, & même aux voyageurs ſur mer & ſur terre pour les conduire par les chemins plus droits aux lieux où ils veulent ſe rendre, comme enſeignent les Geographes en leurs cartes & mappemondes.

46. Pour comprendre mieux ces cercles & lignes, voyez la figure 1. le cercle A B C D ; eſt le 1. Meridien, commençant aux Iſles des Canaries, & paſſant par les deux Poles du Monde A & C nommez Arctique & Antarctique, comme y paſſent pareillement tous les autres meridiens, & les cercles horaires. L'Equateur eſt B D, qui eſt coupé par les ſuſdits cercles. Les paralleles ou cercles de latitude, ſont ceux qui coupent le premier Meridien à angles droits de 10. en 10. degrez. L'Ecliptique E F, ſur qui ſont les douze ſignes du Zodiaque, elle aboutit aux deux Tropiques ponctuez ☋ & ☊. L'horizon I K, eſt figuré oblique, entant que le Pole A eſt élevé au deſſus d'iceluy

d'icelùy de 48. degrez 45′. qui eſt celuy de Paris ; le Zenith noté de la lettre P. à l'endroit où le degré 23. & 36′. de longitude coupe le 48. degré 45′. de latitude K, L, eſt le plus grand parallele qui paroît toûjours ſur l'horizon, & I, M, celuy qui eſt toûjours au deſſous. Le cercle Arctique O Q. l'Antartique R S ; le Nadir N. Nous laiſſons pluſieurs autres cercles pour éviter la confuſion en cette petite figure. 1.

PROPOSITION I.

De quelques inſtrumens utiles pour la conſtruction des Cadrans. Fig. ij. iij.

A, B, C, D, E.

LA figure A eſt une regle, laquelle ſera droite, ſi ayant tiré la ligne C D, par ſon côté C D ; en retournant ce même côté, & en mettant C ſur D, & D ſur C ; le tout convient juſtement.

La figure B. eſt une regle avec un petit bec & pertuis, & s'appelle Alhidade, à la diſtinction de l'autre.

La regle Gnomonique eſt le racourcy ou portion d'un demy cercle diviſé en deux fois

90. parties égales, ou d'un quart ſeulement en 90. qui ſuffit : comme ſeroit le quart en la figure 12. coupé au long de la ligne A B. Elle peut être faite de laton, yvoire, corne, bois de poirier & autre, ou bien être imprimée & puis collée ſur ſemblable matiere : ſa longueur eſt à diſcretion. En la ligne & côté F, H, ſont notées les heures de 15. en 15. degrez, & les demies de 7. degrez & demy : ſon bec E, ſur le bout de la ligne E G, qui correſpond au centre O du quart ou du demy cercle, eſt percé, afin d'y mettre une pointe pour tracer les lignes de part & d'autre des cercles & cadrans.

La fig. C. eſt un parallépipede ou carré longuet ou triangulaire, comme la fig. D. de demy pouce de largeur, & d'un bon pouce de hauteur, pour avoir ſur un plan un point d'ombre, lors principalement qu'on veut avoir la ligne meridiane plus commodément d'un ſtile droit.

La fig. ij. eſt un niveau triangulaire A B C, dont les deux côtez A B, & A C, font un angle droit percé de trois trous ſur l'arc D E F, également diſtans du centre G, d'où pendra un filet avec un plomb pour ſervir de perpendicule, lequel entrant dans le trou E, rend le côté B C, parallele à l'horizon, & dans

les trous D, & F, fait qu'un des côtez eſt perpendiculaire, & l'autre parallele à l'horizon ; ainſi on peut tracer en même temps ces deux ſortes de lignes ſur le plan ; & pareillement mettre les corps ſolides au niveau ; ſa grandeur eſt à diſcretion.

La figure 3. que j'appelle Directoire, conſiſte en la tablette K, large d'un pouce, longue de trois pouces, ſur laquelle la piece H eſt jointe d'équerre, haute environ de trois pouces pour les petits Cadrans, & pour les grands il ſera long à proportion. L'uſage eſt pour mettre les ſtiles & axes à plomb ſur le plan, ou faire que les bouts correſpondent ſur leurs lieux, y ajuſtant le point K, & leurs longueurs ſur H K.

La figure E, eſt comme une double équerre utile pour pouvoir ajuſter l'axe, ou partie de l'axe, aux grands horloges ſur les parois, mêmement quand ils ſont beaucoup declinans ou inclinez, ou tous les deux enſemble, le centre étant beaucoup éloigné, ou point du tout, ſur les parois : cet inſtrument conſiſte en une tablette L M, de ſix ou ſept pouces en largeur, de neuf ou dix en longueur troüées en deux ou trois endroits pour l'arrêter ſur le plan, à laquelle ſont attachez deux reglets N O, longs de 15. ou 16. pouces. *Uſage.* Le

côté L M étant couché au long de la ſouſtilaire, marque l'endroit où la ligne de l'axe coupe les reglets, comme és points R & S, où ſoit lié un fil de fer ou de laton, long à diſcretion, pour ſervir comme d'une portion de l'axe du Cadran en même hauteur & poſition, puis ayant levé tout l'inſtrument en même endroit de la ſouſtilaire, ajuſtez le vray axe du Cadran ſelon la poſition de ce fil de fer, l'arrêtant ſur le plan par le moyen de deux ſoûtiens au lieu des deux reglets : ou bien mettant un ſtile droit qui doit toucher de ſon extrémité le fil ſuſdit.

La fig. 4. eſt un ſoûbaſſement en forme d'un triangle équilateral, de bois bien ſec, d'un pied en diametre, environ de deux pouces d'épaiſſeur : ſous le milieu des côtes ſont trois vis D E F, longues de deux ou trois pouces, avec leurs écroüe, le tout de laton ; dont l'uſage ſert pour mettre au niveau les pierres & corps polyedres, étant fait premierement horizontal avec un niveau, duquel le perpendicule ſera conduit ſur ſa ligne verticale en tournant les vis comme il ſera neceſſaire, ſans avoir beſoin de cales, ce qui requiert bien ſouvent beaucoup de temps & de peine, & ſans fermeté : il n'eſt pas même requis que le lieu ſoit uny ny pleinement horizontal. Par ce moyen l'on prendra

facilement les declinaiſons & inclinaiſons des polyedres, poſez deſſus cet inſtrument.

La figure 5. eſt faite d'une tablette quarrée G H I K, de bois fort & ſec, épais d'un bon pouce, large de trois ou environ : tirez des lignes L M N O, paralleles aux deux côtez G H, I K : du point L, tracez le quart M O, diviſé en 90. parties égales, commençant à M : puis ſur la ligne O L ſera miſe perpendiculairement une équerre, ou bien un triangle rectangle L P O, dont les côtez L O, P O, ſeront égaux : ſur iceluy ſe pourra mettre un perpendiculaire Q, pour le rendre à plomb. Au lieu de ce triangle on pourroit placer un ſtile au point O : ſur ſon bout ſera bandé un filet ſortant du centre L, comme l'hypotanuſe L du triangle ; & un autre ſtile ou ſoûtien en M, moindre que le precedent : ſur ſon bout un filet ſortant du point L, & tombant à plomb ſur la ligne L M.

La fig. F eſt une Dioptre, ou Alhidade avec deux pinules. Conſtruction. Soit A B la ligne fiduciele : les deux pinules ou tablettes A D B C perpendiculaires ſur les extrémitez. En la figure G. tirez la ligne K G égale à la fiduciele A B ; ſur le point G, faites la perpendiculaire G H, & du centre K, l'arc M N à volonté : de M, contez les déclinaiſons des

ſignes ſelon la Table cy-aprés ; pour ♋ & ♎ 23. deg. 30 juſqu'à Q : pour ♈ ♌, ♒ & ♐ 20. deg. 12'. juſqu'à P : pour ♉, ♍, ♑ & ♏ 11 deg. 30 juſqu'à O : aprés du point K. par O, P, Q, tirant des occultes, elles couperont la ligne G H. és diviſions L I H. Puis par le milieu des Tablettes ſeront menées des lignes à plomb A D, B C ; aux extrémitez B, & C ſeront deux trous. Sur A D tranſportez les eſpaces G, L, I, H, commençant en A, tirant en haut, & puis en D tirant en bas ; enfin tracez des paralleles pour diſtinguer les commencemens des ſignes. Sur tout ayez une bouſſole carrée avec ſon aiguille aymantée au milieu bien vive & fretillante, poſée ſur un pivot fort pointu ; & la ligne declinante tracée au fond de la boëte avec les lettres S. & M. pour le Septentrion & Midy, éloignée de la ligne Meridiane, ſelon la déclinaiſon du lieu où l'on veut s'en ſervir ; car elle eſt diverſe en pluſieurs climats : on la marquera d'un point ſur le bord, ou par une ligne comme j'ay dit. Prenez garde de ne la toucher que rarement, ny aprés des aulx ; ny paſſer par le feu ; évitez la roüille, les ferrailles, & la tenez en repos ſur ſon pivot également à l'horizon.

Reſte un ou deux bons compas, un commun, & l'autre Spherique ; une équerre,

& une ſauterelle & fauſſe équerre.

Nous avons auſſi figuré deux pinules des plus commodes, dont l'une eſt vuidée à moitié par haut, & l'autre par bas, n'y reſtant qu'une ligne & un pertuis au milieu.

PROPOSITION II.

Tirer une ligne parallele à une autre ligne donnée. Fig. vj.

DEſſus la ligne droite A B, donnée, on choiſira deux points, comme A & B, & poſant l'un des pieds du compas ouvert à diſcretion, ou d'une diſtance donnée, par exemple en A, vous ferez l'arc C; & puis du point B, l'autre de même ouverture; & touchant de la regle les courbures de ces arcs, menez la ligne C D, qui ſera la parallele requiſe, à la ligne donnée A B.

PROPOSITION III.

Elever une ligne perpendiculairement ſur une autre ligne droite donnée, & d'un point donné en icelle. Fig. 7. & 8.

EN la ligne E F, ſur le point donné G, ſoit mis le compas ouvert à volonté, (toûjours plus que la diſtance E G.) & pris deux points E, F, également diſtans de G, d'où faites deux arcs s'entrecoupans en H : par ces deux points G & H, tracez la perpendiculaire requiſe.

De plus cette ligne ſera coupée en deux parties égales, ſi les points E, & F, ſont pris aux extrémitez de ladite ligne.

Si l'on veut que la perpendiculaire tombe ſur l'une des extrémitez, par exemple ſur K, en la fig. 8. le compas arrêté hors la ligne comme en L, faites un cercle paſſant par K, & coupant la ligne en M ; puis menez la ligne L M, rencontrant le cercle en N ; par les points N K, l'on aura la perpendiculaire requiſe.

PROPOSITION IV.

Diviſer le Cercle en 24. *&* 30. *parties égales.* Fig. 9. & 10.

EN la figure ix. ſoit décrit le cercle ABCD, & diviſé premierement en 4. par les deux diametres, s'entrecoupans au centre E à angles droits : le compas ouvert du demy diametre, & arrêté ſur A, coupez la circonference de part & d'autre ; faites de même ſur B, C, D, & ainſi le cercle ſera diviſé en douze parts ; & coupant les diviſions en deux, vous aurez les 24. parties égales. Pour la diviſion en 30. en la figure x. le compas ouvert du demy diametre donnera une ſixiéme partie depuis F juſqu'à N : aprés ayant party le demy diametre HI, en deux également au point K, d'où & de la diſtance de K, F, faites l'arc F, L, lequel tranſporté en la circonference du point F, juſqu'à M, ſera un côté du Pentagone, ou une cinquiéme partie du cercle ; ainſi du point N, juſqu'à M, ſe trouuera une trentiéme portion du cercle. Par le compas de proportion l'on a tout d'un coup cette trentiéme partie, ouvrant le compas du demy diametre,

& prenant l'ouverture de douze parties.

Pour le diviſer en 29. parties & demie, l'on prendra 18. parties trois quarts, ou 45. min. ſur quelque cercle diviſé en 360. ou un quart en 90. parties, ſelon l'ordinaire : cette portion ſe mettra du point F, juſqu'à O tirant vers I, & laiſſant cette portion de 18. parties 45. min. diviſez le reſte de la circonference en 28. parties égales, ſçavoir premierement en deux ; derechef chacune diviſion en deux ; puis chacune en ſept, qui feront les 28. portions, outre la premiere de 18. parties 45. minutes, qui contient encore une partie & demie de telles que ſont les 29. & demie. Et ſi on diviſe chaque ſeptiéme en 4. & chaque quatriéme en 6. ſeront pour chaque jour 24. heures, avec les douze du demy jour, ou 13. heures environ, & chaque jour contiendra 12. degrez & quaſi 12. minutes. Toutes ces diviſions ſont les jours de la Lune égaux ; nous donnerons la façon de les diviſer inégalement, lorſque nous décrirons le Cadran nocturne.

PROPOSITION V.

Diviſer un quart de cercle en 90. parties égales. Fig. x. xij.

AYant tiré la ligne O P, en la fig. xij. élevez ſur ſon extrémité O, la perpendiculaire O Q, comme on a fait K N, en la fig. 8. puis le compas arrêté en O, ouvert à diſcretion, faites l'arc Q P; & ſans changer d'ouverture, le compas poſé ſur P puis ſur Q. coupez l'arc en R & S, ainſi il ſera diviſé en trois, chaque diviſion contenant 30. parties: chacune ſera dérechef diviſée en trois parties qui vaudront dix, & chaque dixiéme en deux, leſquelles enfin ſeront coupées en cinq parties. Il ſuffira toutefois de diviſer une deuxiéme ſeulement en 10. ou la moitié en cinq. Et du centre O, tracez pluſieurs arcs à diſcretion, & les nombres de dix en dix commençant au point P, & dérechef du point Q, afin d'avoir les complemens: comme icy tout joignant le nombre 50. on voit 40. qui eſt ſon complement, c'eſt-à-dire le reſidu juſqu'à 90.

Chaque partie ou degré du quart de cercle eſt eſtimée valoir 60. minutes ou premiers

ſcrupules : & chaque min. 60. ſecondes : chaque ſeconde 60. tierces ; & ainſi des autres l'on a de coûtume de noter ces petites diviſion & ſubdiviſions, avec de petits traits au deſſus des nombres.

L'uſage de ce quart ainſi marqué, eſt pour prendre tel angle qu'on deſire, quaſi en un inſtant. Par exemple, on veut l'angle de la hauteur du Pole & de Paris, qui eſt preſque de 49. degrez, pour tracer l'axe au Cadran horizontal : ayant tiré une ligne droite A B, fig. x. & poſé le pied du compas ſur A comme centre, faites l'arc B C, égal à quelqu'un de la fig. xij. comme R, O, T, qui contient 49. deg. En cette fig. xij. la ligne A B, eſt coupée de 15. en 15. degrez par les lignes tirées du centre O : elle repreſente la moitié de l'Equinoxiale, és ſections horaires. La ligne C D coupée de 12. en 12. par les mêmes lignes tirées du centre O : la ſection au point D, qui eſt le 6. degré depuis P, denote la moitié de l'Equinoxiale avec les autres 7. & demy ſections vers C, ſont pour les 7. & demy jours de la lune qu'on met ſur les cadrans. La ligne V X, ſert pour reduire le cercle en ligne droite ; & la droite en cercle, dont l'uſage ſe dira parlant de l'anneau univerſel.

PROPOSITION VI.

Repreſentation de toutes les ſortes de Surfaces. Fig. xiij.

J'Ay dit cy-deſſus que les Cadrans ſoient-ils ſtables ou mobiles, reguliers ou irreguliers, prennent leurs dénominations des grands cercles de la Sphere celeſte, auſquels leurs plans & ſurfaces ſont paralleles. Si donc un plan eſt ſitué parallele au cercle appellé horizon, le cadran tracé deſſus tel plan eſt nommé horizontal : comme eſt tout le plan marqué de cette note I H S en la figure xiij. Par même raiſon le cadran en un plan élevé perpendiculairement ſur la ligne A (qui eſt au plan horizontal) eſt dit vertical ; dautant que le cercle premier & principal vertical en la Sphere, eſt élevé à angles droits ſur l'horizon, paſſant par notre Zenith, & par les points du vray Orient & Occident : & dautant que la ſurface eſt tournée directement vers la partie du monde appellée Midy, il eſt nommé vertical meridional ; & ſon oppoſé élevé ſur la ligne E, perpendiculairement, appellé vertical ſe-

ptentrional, à cauſe que ſa face regarde le S ptentrion.

Le Cadran ſur la ligne C, élevé à plomb viſant à la partie orientale, eſt dit meridion: oriental; & élevé ſur la ligne G, eſt meridional occidental: la raiſon eſt que ces plan ſont paralleles au cercle meridien.

Le Cadran élevé à plomb ſur l'horizon e: la ligne B, eſt pour y tracer un vertical decli nant du Midy à l'Orient: & ſur la ligne H, un declinant du Midy à l'Occident.

Le plan oppoſé à B, ſçavoir F, eſt pour un declinant du Septentrion à l'Occident: & le plan D, du Nord au Levant.

Les autres plans & ſurfaces perpendiculaires ſur l'horizon, qui declinent plus ou moins du Midy, ou du Septentrion vers Orient ou Occident, ſont dénommez comme les précedens.

D'autres qui ne ſont à plomb, mais penchans & inclinez à l'horizon, ou inclinans ſur l'horizon, tournez vers le Ciel & Zenith, s'appellent inclinez ſuperieurs: s'ils regardent terre & le Nadir ſont dits inferieurs: ils ſont ſituez directement vers la partie du Midy & du Septentrion. Si le plan incliné poſe ſur la ligne A, ſa face tournée directement vers le Midy, s'abbaiſſant du ſommet vers le Pole

de ſa même hauteur (comme ſi un homme ayant la face tournée vers le Midy, ſe renverſoit en derriere vers la partie ſeptentrionale du monde.) Sur tel plan ſera le cadran appellé polaire ſuperieur ; & ſon oppoſé ſur la ligne I, polaire inferieur : ſi l'inclinaiſon eſt plus ou moins que la hauteur du pole au reſpect de Paris, comme de 60. degrez ou de 30. il ſera nommé plan incliné à l'horizon, dautant de degrez qu'il y en aura depuis l'horizon.

Si le plan poſé ſur la ligne C, regardant directement vers l'Orient eſt incliné vers le Ciel, le cadran eſt dit declinant de l'horizon ſuperieur : & ſon oppoſé ſur la ligne K, eſt declinant de l'horizon inferieur tendant au Nadir. De même en eſt-il du plan ſur la ligne G, tourné vers le vray Occident ; qui eſt le ſuperieur, & ſon oppoſé ſur la ligne L, qui eſt l'inferieur. Les cercles de poſitions ſont de même ſituation.

Le Cadran poſé ſur la ligne E, regardant directement le Septentrion, & étant panché vers la partie meridionale, de la hauteur du cercle équinoxial, qui eſt le complement de la hauteur du Pole, ſera un cadran équinoxial ſuperieur : & ſur la ligne N, ſera un équinoxial inferieur.

Les Cadrans mis ſur les lignes E, & N, in-

clinez plus ou moins que la hauteur de l'équinoxial ſont auſſi appellez inclinez à l'horizon.

Enfin ſi les plans ſituez ſur les lignes B, D F, H, outre la declinaiſon qu'ils auront du Midy ou Septentrion, à l'Orient & à l'Occident, ſont de plus inclinez vers le ciel ou la terre, ils ſeront nommez declinans & inclinez tout enſemble. Avec ceux-cy on peut mettre les Polaires declinans, dont les ſurfaces coupent à angles droits le cercle équinoxial, & ſont d'égale hauteur à l'axe du monde. On peut voir 33. differens cadrans; un ſeul de niveau à l'horizon; 8. à plomb ſur l'horizon, & 24. penchans ou inclinans. Le tout reduits à quatre eſpeces. Tellement qu'en cette figure 13. de 8. lignes qui peuvent être reduites à 4. en aſſignant les deux oppoſées ſur une même ligne, qui ſuffiſent: Sçavoir 8. à plomb ſur l'horizon; 4. inclinez à l'horizon; 4. declinans de l'horizon; 8. declinans & inclinez: ſans conter le premier plan horizontal qui eſt ſans oppoſé, & ne peut être illuminé au deſſous.

Si leſdites ſurfaces avoient quelque concavité ou connexité, c'eſt-à-dire étoient creuſes ou boſſuës, ou bien en demy globe parfait, telles ſurfaces, & les cadrans tracez deſſus, retiendront les mêmes dénominations.

PROP.

PROPOSITION VII.

Deſcription & uſage de l'inſtrument Declinatoire. Fig. 14.

AYez un carton aſſez fort, ou une tablette de bois ſec, ou de quelqu'autre matiere ſolide bien finie, dont les quatre côtez ſoient coupez à angles droits, long environ d'un pied & demy, large d'un demy pied & quelque peu davantage, comme eſt la fig. 14. ſur quoy ſera tracé le quarré long, deux fois auſſi long que large, A, B, C, D, & la ligne E, F, parallele au côté A B, diſtante d'iceluy d'un pouce ou environ, & diviſée en deux également au point G, d'où eſt décrit un demy cercle, my-party par la ligne G H, en deux quarts de 90. parties égales, commençant du point H, juſqu'à E & F, y ajoûtant une regle I, autrement dite Alhidade, mobile à l'entour du centre G, avec l'écrit à chaque quart, comme la figure l'enſeigne.

Pour s'en ſervir aux ſurfaces concaves ou convexes, la forme de tels plans ſera priſe avec une regle de plomb; & ſelon icelle, un

carton taillé ſera ajuſté au côté A B du declinatoire.

Notez que d'autant plus les inſtrumens ſont grands, plus auſſi ſont-ils aſſurez & ont plus de juſteſſe, c'eſt pourquoy la quantité icy déterminée peut être plus grande ſi l'on veut, & à diſcretion, excepté la figure 5. cy-devant, qui eſt de longueur ſuffiſante. De plus il y a difference entre la face d'un cadran tournée directement à la partie du monde appellée Meridionale, & partant parallele au Vertical, & entre une face qui eſt parallele au cercle meridien, car celle-cy eſt tournée droit aux vrais Orient & Occident; ainſi un plan qui eſt declinant du cercle meridien ſe détourne du vray Orient & Occident: comme celuy qui ſe détourne du cercle vertical, decline de la partie meridionale. Partant lorſqu'on dit qu'un plan decline du Midy ou du Nord au Levant, c'eſt autant à dire que la face de l'horloge ne regarde pas directement vers le Nord ou Midy, mais s'en détourne pour ſe tourner peu ou prou vers l'Orient.

Uſage du Declinatoire. Faites une ligne horizontale ſur le lieu requis, couchez deſſus le côté A B, & tournant l'Alhidade avec la petite Bouſſolle quarrée L, (où eſt miſe l'aiguille aymantée) doucement, à ce qu'elle ſoit

arrêtée, & en équilibre ſur ſa ligne de declinaiſon, décrite au fonds. Le nombre des degrez que ladite regle coupera, ſera la declinaiſon du plan, & en telle partie du monde que l'écriture miſe au quart l'enſeigne. Exemple. Si l'Alhidade ſe trouve arrêtée entre H & F, comme ſur le 46. degré, l'écriture montre que ce plan ou mur decline de 46. degrez du Midy au Couchant, ou du Nord au Levant. Et pour ſçavoir laquelle des deux declinaiſons du Midy ou du Nord, il faut avoir égard à l'aiguille, ſi ſes deux extrémitez ſont tournées vers leurs lieux ordinaires; ſçavoir vers S, qui eſt le nord deſtiné pour le bout fait en dard, fourchu, ou fleur de lys, & M qui eſt ſud ou midy, pour l'autre bout, lors la déclinaiſon eſt du midy, ſinon c'eſt ſigne que le plan ou la parois regarde le Septentrion, & decline de ce côté-là vers le couchant.

Autre moyen de trouver la declinaiſon d'un plan ſans aiguille aymantée. Ayant mis contre le mur ou plan du Cadran, une pierre, ardoiſe ou tablette de bois bien unie, de niveau, & la meridiane tracée deſſus, appliquez le Declinatoire, ou plûtôt un demy cercle de carton, avec les mêmes lignes A B, & G H, en ſorte que le côté A B touche le plan, & le point G, réponde ſur un point de la-

dite meridiane, qui étant prolongée au deſſous du carton, coupera au bord du demy cercle diviſé, les degrez de la declinaiſon du plan, vers la partie qui enſeignera le declinatoire.

3. Moyen. Sur le declinatoire mettez un petit cadran horizontal M, de forme quarrée; & l'heure étant connuë & aſſurée d'un cadran ou d'une montre ſonnante, appliquez le cadran contre l'Alhidade I, & en la mouvant juſqu'à ce que ſon axe montre l'heure preſente, elle coupera les degrez du demy cercle, & y montrera la declinaiſon.

La quatriéme façon eſt par la Table ſuivante. Diviſez la longueur du ſtile droit perpendiculaire ſur le mur en dix parties égales, & meſurant de combien de telles parties la meridiane ja faite ou que ferez, eſt éloignée du pied du ſtile juſtement à midy, au bout de l'ombre & à plomb, par la plus droite & courte ligne comme ſur l'horizontale. Puis voyez dans la Table vis-à-vis les degrez de la declinaiſon, qui ſera du Midy à l'Orient, ſi l'ombre & la meridiane ſe trouve à droite vers Orient au reſpect du ſtile : ſinon du Midy à l'Occident, & reciproquement, ſi du lieu du ſtile on transfere la diſtance des parties & minutes correſpondantes aux degrez

de la declinaiſon ja trouvée & meſurée auparavant. Par ce point où ſe termine cette diſtance, ſe tirera perpendiculairement la meridiane.

TABLE DE LA DISTANCE DEPUIS le lieu du ſtile, juſqu'à la ligne Meridiane.

Parties & minutes de la diſtance.		*Degrez de la declinaiſon.*
part.	min.	degrez
0	0	0
1	3	5
2	7	10
3	13	15
4	22	20
5	36	25
6	56	30
8	24	35
10	4	40
12	0	45
14	28	50
17	8	55
20	47	60
25	44	65
32	56	70
44	46	75
68	33	80
137	10	85
infinie.		90

PROPOSITION VIII.

De l'Inclinatoire. Fig. xiv.

CEt instrument est le même que le Declinatoire, y ajoûtant seulement au centre G un filet avec un plomb. Il suffiroit toutefois d'un quart divisé en 90. parties, y mettant, si l'on veut, les lignes traversantes des minutes, selon Tycho; ou un trentain selon Morin, au Traité des Longitudes.

Usage. Appliquez le côté C H D, sur le plan incliné, ou bien le côté A C. ou B D. Voyez-le degré coupé par le filet rasant l'inclinatoire sans empêchement. Le côté C D, mis sur un plan, & le filet couvrant la ligne G H, le fait de niveau & parallele à l'horizon comme les côtez A C ou B D, le mettent à plomb. Le plan incliné est représenté par la ligne A C en la fig. xi. & son angle & mesure est B A C, pris de l'horizon jusqu'au plan du côté qu'il panche vers la terre.

PROPOSITION IX.

Trouver la ligne meridiane, & la declinaiſon de l'aiguille aymantée. Fig. xvj.

DAutant que la façon plus prompte & commode pour trouver la declinaiſon des plans, eſt avec la bouſſole, qui eſt ordinaire & preſque ſeule uſitée par les artiſans. Cette façon neanmoins eſt peu aſſurée, ſi on ne trouve au préalable la vraye declinaiſon de l'aiguille, qui differe preſque en chaque pays; & pour l'avoir, il eſt neceſſaire de trouver premierement la ligne meridiane. Entre pluſieurs moyens, voicy les plus communs & aſſurez.

1. En la fig. 16. ſoient décrits deux ou trois cercles ſur une pierre ou un ais bien poly, & uny de niveau, & deſſus planter un ſtile d'équerre ſur A, ou ailleurs (pourvû que ſon extrémité tombe ſur ce centre:) marquez le bout de l'ombre du ſtile arrivant ſur un même cercle devant & aprés midy comme ſur D & E. puis diviſez l'arc compris entre ces deux points d'attouchement du point du milieu F. & par le centre A tirez la meridiane, & à

cauſe des nuës ou temps obſcur, marquez l'attouchement d'ombre ſur pluſieurs cercles. Pour expedier plus promptement, au lieu d'un ſtile on peut ſe ſervir du priſme fig. D, ou du quarré ou parallellopipede fig. C, en mettant l'un des angles comme H au centre, & en même temps notez l'extrémité de ſon ombre, par où du centre faites un cercle : ce qu'on peut réïterer pluſieurs fois en une heure ou deux devant midy, ſans être obligé d'attendre que l'ombre touche les cercles, ny même laiſſer le priſme ou le quarré longuet en les replaçant comme devant, puis retournant peu devant la même heure aprés midy, marquez l'autre point d'ombre ſur le même cercle.

PROPOSITION X.

Trouver ou tranſporter la ligne de midy & de minuit ſur quelque plan. Fig. XV.

SI l'on veut tranſporter la ligne de midy d'un plan horizontal comme ſeroit BAIH, ſur un ſemblable B, E, A, T, au premier plan donné, ſoit la meridiane A B, les ſtiles droits A E, A C, mis à plomb, & égaux ſur l'un & l'autre plan (ſuppoſez être differens)

à quelque heure du jour ſans même la connoître : notez en même temps les bouts des ombres H h des deux ſtiles, par leſquels & du pied des ſtiles A, tracez deux arcs pareils H I, h i, puis le compas ouvert du bout de l'ombre H juſqu'à I ſur la meridiane A B. portez-le de h, bout de l'ombre en i, vers la part que doit être la ligne de 12. heures, pour tirer à plomb ſur I la ligne requiſe de midy.

Si la deſirez tranſporter d'un plan horizontal ſur un vertical droit & declinant du Midy ou du Septentrion, comme ſeroit la parois C G D F, faites ſur le plan vertical la ligne horizontale O C D paſſant par C, pied du ſtile droit E G, mis à angles droits ſur le mur, notez en même temps le bout des ombres H, & F des deux ſtiles; & ayant dreſſé ſur F la perpendiculaire D F, coupant l'horizontale en D, joignez G D : puis des points A en l'horizontal, & G au vertical, menez deux arcs pareils, le compas ouvert de H I. portez-le de L en K, vers le côté où ſera la meridiane, pour tirer G K O, & avoir la ligne requiſe de 12. heures à plomb ſur O au centre de l'horizontal O C D.

Si d'une parois on la tranſporte ſur une autre comme ſeroit P N M Q, faites l'horizontale M P O paſſant par P, pied du ſtile P N,

mis à angles droits : notez en même temps le bout des ombres F & Q des deux ſtiles verticaux, ſur leſquels points ayant mené les perpendiculaires D F, M Q, au rencontre des horizontales D & M, tirez G D N M, puis portez l'arc L K, ſur l'arc fait du centre N pareil, depuis R juſqu'à S, vers la part où doit être l'heure de midy, pour tirer G O, N O juſqu'à l'horizontale & à plomb ſur O la ligne requiſe.

PROPOSITION XI.

Trouver la hauteur du Soleil & ſa declinaiſon.

LA hauteur du Soleil ſur l'horizon à quelque heure du jour que ce ſoit, ſe peut ſçavoir par le moyen d'un quart de cercle gradué en 90. parties, comme eſt la figure H planche 8. tenez-le en main baiſſant ou hauſſant le côté A B vers le Soleil, en ſorte que puiſſiez voir le Soleil, ou que ſon rayon paſſe à travers des deux pinnules E F. ou que l'ombre d'une petite pointe toute droite fichée ſur la ligne A B, prés A, la couvre en ſon long ; & en même temps le filet razant le quart mar

quera le degré de la hauteur, contant depuis C vers D, & ſon complement ſera le reſte juſqu'à B. Par cette façon on peut prendre en tout temps la hauteur de la lune, & la nuit celle des étoiles.

La declinaiſon du ſoleil ſe peut connoître & par la hauteur du ſoleil à midy, & par la Table des declinaiſons planche 9. Pour la premiere methode elle ſuppoſe qu'on ſçache la hauteur du ſoleil à midy au jour des Equinoxes, qui ſont le 21. Mars & le 23. Septembe, par le moyen ſuſdit de la fig. H, ou du quart, fig. 19, poſé ſur la meridiane: ou par les tables des hauteurs du ſoleil cy-aprés décrites. Le propre jour des Equinoxes le ſoleil n'a aucune declinaiſon, car c'eſt de là où elle commence; mais pour les autres jours ayant pris à midy la hauteur du ſoleil, ſi elle ſe trouve plus grande comme en Eſté, ou moindre comme en Hyver, la difference de ces dernieres hauteurs avec celle des jours de l'Equinoxe, ſera la declinaiſon requiſe. Par exemple à Paris la hauteur du ſoleil entrant en ♈ ou ♎, jour des Equinoxes de Mars & Septembre, eſt de 41. degré & 15. minutes; & entrant dans ♋ le 22. Juin, il eſt élevé ſur l'horizon à midy de 64. deg. 45. min. ôtant 41. degré 15. min. de 64. deg. 45. reſtera 23. deg. 30. min. A l'oppoſite

entrant en ♑ le 22. Decembre, il eſt élevé ſur l'horizon à midy de 17. deg. 45. min. leſquels ôtez de 41. deg. 15. min. vous aurez 23. deg. 30. min. pour la declinaiſon.

Par la Table des declinaiſons la methode en eſt plus facile & prompte, pour la connoître par tout & à chaque jour : car on connoît combien le Soleil decline & s'éloigne des Equinoxes en chaque degré des ſignes & chaque jour, prenant en la premiere colonne à main gauche, le degré ou le jour du mois qui luy répond, ſi le ſigne eſt au haut de la table : & en la derniere à droite, s'il eſt en bas, pour avoir la declinaiſon requiſe dans les autres colonnes, au rencontre du ſigne & de ſon degré, ou du jour, du mois. Par exemple, en la 2. colonne au deſſous d'♈, vis-à-vis du premier degré qui répond au 21. de Mars, il y a 24. min. ſeulement pour ſa declinaiſon. Vis-à-vis du 12. deg. qui répond au premier Avril, il y a 4. degrez 45. min. & autant pour le 12. de ♎, qui échet le 4. Octobre, de même le ſoleil le 22. de Juin ; entrant dans le ♋ qui eſt en bas de la table en ſa colonne vis-à-vis d'○ à main droite, qui ſignifie l'entrée du ſigne, vous aurez 23. degrez 30. min. pour ſa declinaiſon, & autant pour celle de ♑ contant depuis ♎. Autre exemple, au deſſous de ♉, vis-à-vis de ſon

15. deg. répondant au 5. de May, la declinaiſon eſt de 16. deg. 23. min. depuis ♈, & autant de 15. de ♍, qui échet le 7. Novembre depuis ♎. Le 15. deg. du lion, & au 6. jour d'Aouſt depuis ♈; & auſſi le 15. ♒ au 4. Fevrier depuis ♑, ont la même declinaiſon de 16. degrez 23. minutes. Ces jours auſquels répondent les premiers degrez des ſignes ſont en la planche 39. des ſignes figurez, & és fig. lx. lxi. & autres, en continuant aprés ces jours d'entrée du Soleil avec les degrez de ſuite, les complemens de ces declinaiſons ſont les reſtes des degrez juſqu'à 90. Le temps plus propre & plus aſſuré, eſt environ le ſolſtice ou tropique de ♋: bien qu'en tout autre temps on puiſſe faire l'obſervation. La même pratique ſe fera ſur le plan vertical droit au Midy. La 2. maniere eſt par la fig. 18. au temps des Equinoxes, comme le 20. 21. & 22. jour de Mars, & le 22. 23. 24. de Septembre; ayant planté un ſtile d'équerre ſur un plan bien poly & uny de niveau, ou ſur un plan vertical droit au Midy, marquez à pluſieurs points d'ombre, comme B C, à diverſes heures du jour. Ces points feront une ligne droite d'Occident en Orient, qui ſera l'Equinoxial, laquelle ſera coupée à plomb par la metidiane.

Un 3. moyen eſt, avec un autre Cadran ou

une montre ſonnante bien ajuſtée à l'heure de midy, ſoûtenant une perpendicule ſur un plan horizontal ou vertical, quel qu'il ſoit. L'ombre que fera le filet paſſant par l'extrémité de l'ombre d'un ſtile, donnera la meridiane.

Un 4. eſt par le moyen de la table de diſtance du lieu du ſtile à la meridiane, & par l'uſage de l'Alhidade fig. F planche 3.

Outre ces pratiques la meridiane eſt trouvée plus exactement par deux lignes d'ombre ou azimuts, avec l'inſtrument fig. 5. lequel mis de niveau ſur un plan uny, environ deux heures plus ou moins devant midy ; & oppoſant au Soleil ſon triangle L O P, l'ombre du côté O P. tombant juſtement ſur la ligne O N. conſiderez à l'inſtant le degré de la hauteur du Soleil, que l'ombre de l'hypothenuſe L P. montre ſur le quart, & tracez incontinent une ligne au long du côté I K : puis aprés midy un peu devant la même heure, ajuſtez l'angle K ſur la premiere ligne d'ombre tracée avant midy, l'ombre de l'hypothenuſe arrivant ſur le même degré de hauteur, tracez une autre ligne d'ombre au long du côté I K, & du point où ces deux lignes ſe croiſent, faiſant un arc vers la partie meridionale, lequel diviſé en deux également par cette diviſion, & par l'interſection ſe tirera la meridiane. Ou bien

le compas ouvert à diſcretion, & mis ſur l'interſection, les coupera és points D. D. par leſquels paſſera la meridiane; comme l'on voit és fig. 16. & 17. Maintenant ayant cette ligne meridiane trouvée & tracée ſur quelque plan, pour avoir la declinaiſon de l'aiguille aymantée, ajuſtez un côté de la boëte quarrée au long de la meridiane; & aprés que l'aiguille ſera arrêtée ſans mouvement, notez un point au deſſus des deux bouts pour tirer la ligne declinante, ou vis-à-vis d'un bout le degré entre ceux qui ſeroient à l'entour de la boëte.

Notez que pour prendre la declinaiſon d'un plan, ou connoître l'heure és petits cadrans portatifs, l'aiguille doit être juſtement ſur cette ligne ou degré, & non ſur 12. heures.

TABLE

Table des declinaisons du Soleil en chaq. degre des signes

Signes		♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Signes
	Dr.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	ores
Degrees des signes mis au haut de la table en descendant	0	0	0	11	30	20	12	30
	1	0	24	11	51	20	25	29
	2	0	48	12	12	20	47	28
	3	1	12	12	33	20	49	27
	4	1	16	12	53	21	0	26
	5	2	0	13	13	21	11	25
	6	2	27	13	33	21	22	24
	7	2	47	13	57	21	32	23
	8	3	11	14	23	21	42	22
	9	3	35	14	30	21	51	21
	10	3	58	14	51	22	0	20
	11	4	22	15	10	22	9	19
	12	4	45	15	28	22	17	18
	13	5	9	15	47	22	26	17
	14	5	32	16	5	22	32	16
	15	5	55	16	23	22	39	15
	16	6	19	16	40	22	46	14
	17	6	42	16	57	22	52	13
	18	7	5	17	14	22	58	12
	19	7	28	17	31	23	3	11
	20	7	50	17	47	23	7	10
	21	8	13	18	3	23	12	9
	22	8	35	18	20	23	15	8
	23	8	58	18	34	23	19	7
	24	9	20	18	49	23	22	6
	25	9	42	19	4	23	24	5
	26	10	42	19	18	23	26	4
	27	10	26	19	32	23	28	3
	28	10	47	19	46	23	30	2
	29	11	9	19	59	23	30	1
	30	11	30	20	12	23	30	0
	S.	♍	♌	♎	♏	♑	♒	Deg.

Degrés des signes mis au bas de la table en montant

PROPOSITION XII.

Connoître la hauteur du Pole & de l'Equateur. Fig. 19. & H

POur ſçavoir la hauteur de l'Equateur d'un lieu, ſur l'horizon, par la fig. 19. miſe ſur une meridiane, ou bien par la figure H. ayant pris juſtement à midy la hauteur du Soleil, & cherché à ce même jour la declinaiſon du Soleil ſi elle eſt Septentrionale, c'eſt-à-dire depuis le 21. Mars juſqu'au 23. Septembre, ou depuis ♈ juſqu'à ♎; ôtez-la de la hauteur trouvée à midy, le reſte ſera la hauteur de l'Equateur: laquelle ſouſtraite de nonante, reſtera la hauteur du Pole. Par exemple le Soleil étant au commencement du ſigne de ♌ à l'heure de midy le 22. Juin, élevé à Paris de 64. degrez & 45'. ſa declinaiſon boreale eſt de 23. degrez, & 30 ſelon la table ſuſdite, étant ôtée, reſtera 41. degré 15. min. pour la hauteur de l'Equateur, duquel le complement à 90. eſt 48. deg. 45'. qui eſt la hauteur du Pole. Mais la declinaiſon étant meridionale depuis le 23. Septembre juſqu'au 21. de Mars, ou depuis ♎ juſqu'à ♈; ajoûtez la hauteur meridiane,

le total ſera la hauteur de l'Equateur, & ſon complement à 90. donnera l'élevation du pole. Exemple. Le Soleil au commencement du ♑ 22. Decembre à midy, eſt élevé ſur l'horizon de 17. degrez 45′. à Paris, ſa declinaiſon eſt de 23. degrez 30. laquelle ajoûtée à 17. deg. 45′, le total eſt 41 deg. 15′ pour l'Equateur, & le reſte juſqu'à 90, ſçavoir 48. degrez 45′ eſt la hauteur du pole.

S'il n'y a point de declinaiſon comme ſi le Soleil eſt és ſignes d'♈, ou ♎ 21. de Mars, ou 23. de Septembre, la hauteur meridiane ſera celle de l'Equateur: laquelle ôtée de 90. le reſte ſera la hauteur du pole. Si le Soleil en ces mêmes jours eſt élevé ſur l'horizon à midy de 90. degrez, le lieu eſt ſous la ligne équinoxiale. Que ſi nous ſommes tournez vers les étoiles Septentrionales, & le Soleil eſt trouvé de ce côté-là entre le Zenith & l'horizon, ôtez le complement de la declinaiſon à 90. de la hauteur trouvée à midy, ce qui reſtera, donnera l'élevation du Pole en ce lieu-là.

Autre maniere par la fig. 19. ou fig. H. En une nuit claire, obſervez par les pinnules de l'inſtrument, la plus haute & la plus baſſe élevation de l'étoile Polaire, lorſqu'elle ſe retrouve ſur le cercle meridien, l'addition des deux hauteurs diviſée par moitié, donnera l'é-

levation du Pole. Ces deux observations se peuvent faire en une seule nuit, és mois de Decembre ou Janvier, sur les cinq ou six heures du soir & du matin. Voyez de plus la maniere par l'instrument des étoiles, parlant des cadrans nocturnes. Chap. x.

Je laisse les autres manieres que les doctes sçavent & peuvent pratiquer. Les artisans auront recours aux Tables que plusieurs Auteurs ont données en leurs Livres, qui toutefois sont assez differentes les unes des autres. En voicy une des principales villes de l'Univers, ou ayant trouvé le lieu, ou le plus proche de celuy où l'on sera, en la derniere colonne sous ce mot, latitudes, vis-à-vis, se voyent les degrez & minutes de la hauteur du pole. Cette Table pareillement enseigne les longitudes des lieux, & servira particulierement pour la construction du cadran équinoxial universel cy-aprés décrit.

TABLE CONTENANT LES principales Villes de l'Univers, avec leurs longitudes & latitudes.

NOMS DES VILLES.	Longit. D.	Longit. M.	Latit. D.	Latit. M.
Abbeville,	23.	10	50.	10
Aden, Port,	83.	0	13.	0
Agen,	21.	9	44.	0
Aix la Chapelle,	27.	15	51.	0
Aix en Provence,	26.	15	42.	0
Albe royale,	43.	35	47.	18
Albi,	22.	10	43.	44
Alcala,	10.	30	41.	40
Alençon,	21.	10	48.	35
Alep,	59.	0	37.	26
Alexandrie d'Egypte,	60.	30	30.	0
Alexandrie de Syrie,	68.	30	37.	54
Alger,	22.	0	33.	4
Amboise,	21.	25	47.	40
Ambrun,	26.	20	43.	40
Amiens,	23.	34	49.	50
Amsterdam,	27.	30	52.	30
Ancone,	38.	30	43.	40

NOMS DES VILLES.	Long. D.	Long. M	Latit. D.	Latit. M.
Saint André en Eſcoſſe,	16.	15	58.	0
Angers,	19.	0	47.	20
Angouleſme,	20.	10	45.	40
Antioche de Syrie,	69	0	36.	0
Anvers,	24.	30	51.	30
Aquilée,	34.	0	45.	12
Arles,	25.	22	42.	50
Armach en Irlande,	12.	20	55.	48
Arnheim,	47.	45	52.	7
Arras,	24.	0	50.	16
Aſſiſe,	35.	20	42.	15
Athenes,	52.	45	37.	15
Avignon,	23.	0	47.	50
Auſbourg,	31.	30	48.	20
Autun,	25.	46	46.	20
Auch,	20.	30	43.	20
Auxerre,	24.	30	47.	10
Azores, Iſles,	350.	0	38.	0
BAbylon *ou* Bagdet en Chaldée,	83.	30	33.	50
Babylon d'Egypte, *ou* Caire,	64.	50	35.	40

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Badaïs, Capitale de l'Arabie heureuse,	68.	0	26.	0
Bayonne,	17.	30	43.	24
Bayeux,	19.	30	49.	20
Bâle,	28.	0	47.	30
Bamberge,	35.	0	47.	20
Barcelone,	17.	15	49.	50
Beauvais,	23.	0	41.	45
Berne,	31.	0	49.	30
Bellegarde,	44.	10	46.	50
Besançon.	25.	40	45.	40
Besiers,	22.	15	46.	50
Bethléem, où naquit N. S.	65.	45	41.	45
Billom,	23.	0	44.	30.
Blois,	21.	0	31.	50
Boulongne en Italie,	33.	30	47.	38
Bourdeaux,	18.	0	44.	16
Bourges,	21.	40	44.	30
Boulogne en Picardie,	22.	30	46.	45
Breme,	31.	30	50.	42
Breslau,	40.	18	52.	20
Briançon,	27.	30	50.	8
Brisach,	30.	0	43.	50

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Bruges,	24.	45	51.	19
Brunſwik,	32.	40	52.	30.
Bruxelles,	26.	42	51.	35
Bude,	42.	10	47.	50
Burgos,	12.	0	42.	48
Bengala és Indes Orientales	138.	0	23.	0
Cadiz,	5.	10	37.	0
Caën,	19.	30	49.	20
Caglier en Sardaigne,	31.	30	36.	30
Cahors,	21.	10	44.	10
Calais,	23.	0	51.	0
California en Amerique ſeptentrionale,	293.	0	30.	0
Calicut és Indes,	104.	0	17.	0
Calui,	30.	0	40.	50
Cambray,	25.	0	49.	50
Cambalu Royale de Tartarie,	192.	0	56.	0
Cambaia és Indes Orientales.	230.	0	14.	0
Canada en Amerique Septentrionale, nouvelle France.	323.	0	50.	0

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Canaries, Isles fortunées,	360.	0	30.	0
Candie,	54.	10	35.	15
Cantorbie,	21.	0	53.	40
Capouë,	40.	0	41.	10
Cap. verd,	358.	0	15.	0
Carthage,	34.	50	52.	20
Cassel,	30.	15	55.	19
Catane,	38.	0	38.	0
Chaallons sur Marne,	25.	0	48.	49
Challon sur Saone,	26.	20	46.	5
Chamberi,	22.	10	45.	7
Chartres,	21.	40	48.	20
Chastillon,	26.	0	47.	30
Chica, Chili en Amerique australe,	320.	0	30.	0
Clermont en Auvergne,	24.	18	45.	24
Cleves,	27.	25	51.	50
Conimbre,	5.	41	42.	30.
Cologne,	27.	40	51.	50
Comminges,	21.	10	42.	45
Compiegne,	24.	18	49.	18
Constance en Normandie,	18.	0	49.	15
Compostelle,	10.	15	42.	30

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Conſtantinople, *ou* Stambol,	56.	20	43.	4
Copenhagen en Danemark	36.	45	55.	43
Corinthe,	51.	15	36.	55
Coſſenſe,	40.	40	39.	30
Cracovie,	42.	28	50.	0
Cremone,	34.	40	44.	15
Cuſco en l'Amerique Auſtrale,	308.	0	15.	0
Cap de Bonne-Eſperance, Auſtrale,	353.	0	35.	0
Cap de Fine Terre.	4.	23	33.	40
Damas,	69.	0	33.	0
Damiete,	64.	50	31.	0
Dantzik,	45.	0	54.	50
Delphi,	26.	0	52.	0
Détroit de Magellan, Auſtrale,	308.	0	53.	0
Dieppe,	22.	30	50.	0
Dijon,	25.	45	46.	48
Dole au Comté,	26.	54	46.	40
Dole en Bretagne,	18.	40	48.	35
Doüay,	27.	40	50.	24

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Dreſde,	38.	5	51.	6
Dublin,	12.	50	54.	12
Dunkerke.	23.	33	41.	4
Ecbatana *ou* Tauris,	89.	13	40.	52
Edimbourg en Ecoſſe,	17.	8	55.	45
Emdem,	30.	15	53.	19
Epheſe,	67.	40	37.	40
Eu,	25.	0	50.	0
Erford,	34.	30	51.	10
Evreux,	21.	50	29.	10
Famagouſte,	66.	45	35.	10
Fez,	16.	0	33.	10
Ferrare,	36.	20	44.	18
Saint Flour,	23.	42	44.	43
Florence,	34.	0	43.	49
La Floride en Amerique Septentrionale,	308.	0	35.	0
Francfort ſur Mein,	30.	0	50.	8
La Fleche,	20.	10	48.	0
Francfort ſur Oder,	39.	30	52.	22
Fribourg.	28.	12	47.	4
Gand,	20.	0	51.	35
Genes,	31.	48	43.	20
Geneve,	23.	42	45.	41

NOMS DES VILLES.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Goa, és Indes Orientales,	113.	10	15.	0
Graits,	40.	50	47.	22
Grenade,	11.	0	37.	50
Grenoble,	27.	0	44.	35
Gouda,	26.	15	52.	2
Groeninge,	28.	0	53.	12
Gneſne,	42.	0	52.	40
Guinée nouvelle.	188.	0	10.	0
HAdrianopole,	53.	0	42.	45
HLa Haye,	26.	0	52.	5
Hafnie,	36.	45	51.	43
Hambourg,	32.	10	53.	30
Heliolope, *ou* Ems,	70.	45	37.	40
Heildeberg,	31.	45	49.	22
Hiſpahan, *ou* Hecatompyle	87.	30	18.	0
JApon,	143.	0	8.	0
JJava la grande Auſtrale,	204.	15	36.	0
Jeruſalem, *ou* Chuts,	66.	0	31.	40
Ingolſtad,	34.	0	48.	30
Inſpruk,	32.	50	46.	55
Jaffa, *ou* Joppé,	57.	30	33.	0
Iork,	20.	0	57.	20

Noms des Villes	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Iſland,	14.	45	65.	44
Iſles Moluques,	155.	0	8.	0
Iſles Philipines,	158.	0	12.	15
Iſles de Salomon,	203.	0	10.	0
Jucatam en Amerique,	248.	0	30.	0
Juliers.	28.	0	51.	0
Lacedemone,	50.	15	35.	30
Langres,	25.	35	47.	34
Laon,	24.	0	49.	35
Laurette,	37.	0	43.	20
Leiden,	26.	15	52.	15
Limbourg,	43.	15	50.	30
Liege,	22.	0	50.	50
Lima au Perou,	305.	0	12.	10
Limoges,	21.	30	45.	35
Lion,	23.	15	45.	0
Liſbone,	5.	10	39.	38
Lipſick,	27.	30	51.	17
Liſieux,	19.	20	49.	10
Loudun,	22.	18	46.	50
Londres,	20.	0	51.	35
Louvain,	20.	36	51.	0
Livourne,	33.	30	43.	40

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Lubeck,	31.	20	54.	48
Lucem,	31.	5	546.	53
Luxembourg,	25.	30	50.	0
Luçon.	21.	15	46.	30
Macon,	26.	20	45.	26
Madrid,	17.	0	41.	0
Magdebourg,	31.	20	52.	10
Mayence,	27.	30	50.	30
Maillezais,	19.	30	46.	18
Malaca,	139.	0	3.	0
Malines,	26.	30	51.	10
Malipur, *ou* S. Thomas,	128.	0	14.	10
Saint Malo,	10.	20	48.	28
Malte,	38.	45	34.	40
Mantouë,	33.	15	44.	13
Mans,	20.	0	48.	30
Manicongo, en Ethiopie Auſtrale,	42.	20	7.	25
Maillorque,	18.	25	39.	35
Marſeille,	24.	30	43.	20
Maroc,	12.	0	31.	0
Meaco au Japon,	170.	0	35.	20
Meaux,	23.	50	48.	44

Noms des Villes.	Longit. D.	M	Latit. D.	M.
Meſſine,	40.	3(	37.	30
Mets,	25.	4(	50.	24
Mexico, *ou* Perou,	278.	(	20.	20
Milan,	31.	0	45.	0
Mirepoix,	22.	30	42.	50
Mildebourg,	25.	15	51.	31
Moluques, Iſles,	155.	0	8.	0
Montpelier,	22.	15	43.	10
Mons en Hainaut,	25.	24	50.	24
Moſcovie,	75.	10	61.	15
Mont-Roial,	46.	45	54.	20
Mont-Luçon,	25.	0	46.	19
Montauban,	22.	30	44.	57
Moulins,	24.	35	46.	20
Mozambique, Iſle auſtrale	42.	20	7.	45
Munchen,	32.	50	48.	0
Marſeille.	24.	30	43.	10
Nancy,	27.	40	49.	0
Nantes,	57.	30	47.	0
Naples,	39.	0	41.	0
Narbonne,	21.	30	43.	0
Nazareth,	66.	56	32.	36
Nemours,	24.	(	48.	0

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Terre Neuve,	335.	0	50.	0
Nevers,	24.	45	46.	50
Nicomedie,	57.	30	42.	30
Ninus,	72.	30	37.	0
Niſmes,	25.	26	43.	30
Noyon,	23.	0	49.	30
Nuremberg.	32.	30	49.	30
Olinda au Breſil,	355.	0	8.	0
Olmuts;	41.	0	49.	30
Saint Omer,	23.	30	50.	42
Oranges,	26.	0	43.	20
Orleans,	22.	0	47.	30
Ormus,	92.	30	25.	0
Oxford.	19.	0	54.	15
Padouë,	33.	0	44.	50
Palerme,	38.	0	38.	0
Pampelonne,	18.	0	43.	0
Paris,	23.	30	48.	45
Parme,	31.	30	43.	30
Saint Paul de Leon,	16.	20	48.	30
Perigueux,	21.	48	45.	6
Fernambuco, Auſtrale, au Breſil.	353.	0	9.	6

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Perpignan,	42.	0	24.	20
Peruſe,	35.	20	42.	56
Piſe,	33.	30	43.	0
Poitiers,	20.	0	46.	35.
Philippines, Iſles,	158.	0	12.	15
Le Puy,	24.	48	44.	30
Pont à Mouſſon,	25.	35	49.	6
Pontoiſe,	23.	25	49.	0
Prague,	39.	15	49.	10
Pavie,	31.	0	44.	50
Quinpercorentin,	16.	20	47.	35
Quinſay, *ou* Xantein en la Chine,	150.	0	45.	0
Quito au Perou,	305.	0	20.	0
Quivira en Amerique.	218.	0	50.	0
Raguſe,	44.	40	42.	30
Ratiſbonne,	37.	50	44.	3
Ravenne,	35.	0	45.	7
Rennes,	18.	40	48.	0
Reims,	23.	50	49.	0
Rieux,	21.	30	43.	0
Riga,	46.	45	58.	30
Rhodes, Iſles,	58.	0	35.	0
Rhodés,	13.	24	44.	12

Noms des Villes.	Longit. D.	Longit. M.	Latit. D.	Latit. M.
Rome,	36.	30	41.	56
Roüen,	22.	30	50.	0
Rochelle,	18.	0	46.	0
Salamanque,	8.	50	40.	15
Saltſbourg,	35.	40	47.	40
Sardes,	59.	0	38.	0
Saragoce,	14.	15	41.	45
Selles en Berry,	22.	40	46.	45
Senlis,	23.	42	48.	52
Sens,	24.	24	48.	49
Seville,	8.	30	37.	0
Seez,	20.	55	48.	30
Siene,	34.	20	42.	50
Siracuſe,	40.	30	37.	30
Siras,	5.	0	32.	0
Siſelk,	0.	34	45.	54
Spire,	2.	15	49.	10
Stetin,	7.	45	54.	0
Stokolm,	7.	0	60.	0
Straſbourg.	0.	50	48.	44
Tauris *ou* Ecbatana	9.	13	40.	52

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Teſſalonique,	49.	50	40.	20
Turin,	30.	30	44.	0
Toloſe,	20.	30	43.	20
Tours,	20.	15	47.	30
Toul,	27.	30	48.	30
Tolm en Amerique,	233.	0	40.	0
Tolede,	10.	0	41.	0
Tola,	25.	45	50.	30
Totonteac en Amerique,	248.	0	35.	0
Terre-Neuve,	335.	0	50.	0
Tournon,	22.	50	44.	35
Tulle,	23.	0	45.	20
Tunis en Affrique,	33.	0	32.	30
Troies.	24.	45	48.	0
Valence en France,	23.	0	44.	30
Valence en Eſpagne,	14.	0	39.	30
Valenciennes,	25.	0	51.	35
Vendôme,	21.	0	47.	50
Verdun,	25.	0	51.	35
Veniſe,	34.	0	45.	0
Vienne en France,	23.	0	45.	0
Vienne en Auſtriche,	37.	45	48.	20

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Viterbe,	39.	0	42.	18
Verceil,	29.	50	44.	12
Vilne,	52.	0	53.	30
Ulme,	31.	45	48.	29
Volfenbutel,	34.	55	52.	23
Vratiſlave,	3 .	30	51.	10
Uttrect,	27.	0	52.	7
Wirtemberg,	37.	30	51.	50
Wirtſbourg,	30.	10	49.	52
Worms.	28.	0	49.	45
XAintes,	19.	0	46.	30
Xaintien, ou Quinſay en la Chine.	150.	0	45.	0
ZEilan és Indes,	120.	10	9.	0
Zirizée,	25.	30	51.	42
Zofala, auſtrale,	64.	10	20.	15
Zurik,	32.	20	47.	9
Zyges.	44.	15	46.	39

CHAPITRE II.

De la conſtruction de l'Horloge ſur un plan parallele à l'horizon.

PROPOSITION I.

Conſtruire un horloge horizontal. Fig. xx. xxi.

SOit tirée la ligne A B. en la figure 20. pour la meridiane, & C D pour les 6. heures devant & aprés midy, s'entrecoupans à angles droits au point E, qui ſera le centre du Cadran. Du point E faites l'arc B F, à diſcretion, & contez du point B, la hauteur du pole; comme à Paris 48. degrez 45. minutes, la fin de ce nombre ſera en F, par où & par le centre E, tirez la ligne E F, qui repreſente l'axe du monde: le ſtile droit G I mis à plomb, long à proportion du plan ſur la meridiane. Le centre E repreſente le pole ſous terre, le point du ſtile droit G, le centre du monde; & F, l'autre pole élevé ſur l'horizon, par ces trois points paſſe l'axe.

De G ou d'un autre point (ſi le ſtile n'eſt point tracé) menez une perpendiculaire ſur l'axe coupant la meridiane en H, par où tirez la ligne équinoxiale K L ; parallele à la ligne C D ; puis le compas mis ſur H, ouvert de l'eſpace H G, portez-le en B, centre de l'Equateur, duquel le demy cercle B M H) qui ſuffit étant diviſé en ſix parties égales ; & la regle couchée ſur ces diviſions & ſur B, notez l'équinoxiale K L en des points, afin que par iceux & par E, vous meniez les lignes horaires entre H & L, que tranſporterez entre H & K, en continuant au delà du centre E, les heures neceſſaires pour le matin & le ſoir des plus longs jours.

Pour abreger & avoir l'axe ; le ſtile & l'équinoxiale facilement. Ayez un triangle de carton ou de laton grand à diſcretion ; taillé comme eſt le triangle E H N, dont un angle ſoit droit comme H ; l'autre E de la hauteur du pole ; & le 3. N de ſon complement, appliquez-le comme vous voyez en la fig. mettant le côté E H ſur la meridiane E, ſera le centre E N l'axe ; H mis ſur un point choiſi à diſcretion en l'axe, comme G pour le bout du ſtile, l'un des côtez du triangle à la rencontre de midy, donnera le point de l'équinoxiale. Pour le vertical mettez l'angle N au centre.

1. Conſtruction par une ſeule ouverture de compas. Tenez-le ſur H ouvert juſqu'à G, faites le cercle équateur qui coupera la meridiane, és points O & B, & l'équinoxiale K L és points 3. & 9. puis de la même ouverture de compas, portez une pointe ſur B, l'autre ſur P, détournez au point 4. de 4. par deux tours ſur 5. & revenez par quatre tours ſur onze, derechef mettez le compas ſur B & ſur P; de P tournez ſur 8. de 8. par deux tours ſur 7. & de 7. revenez par un tour ſur 1. & le cadran ſera fait.

Pour les demy heures, diviſez le quart H M B, en 12. parties, & faites comme cy-devant: ou bien prenez les intervales d'entre le point B, & ceux des heures du nombre impair, 1, 3, 5, 7, 9, 11, ſur l'équinoxiale K L, & les transferez de ces heures impair de part & d'autre; ainſi le compas ouvert de B juſqu'au point de 3. heures, & tourné de 3. ſur l'équinoxiale, donnera 10. heures & demie d'une part, & de l'autre 4. heures & demie. L'intervale de B à 11. tourné de part & d'autre de 11. donne 8. & demie, & deux & demie; l'eſpace de B, 1. donne 3. & demie & 9. & demie; de B, 9. donne 7. & demie, & 1. & demie; de B, donne 6. & demie, & demie heure aprés midy. Enfin de B à 5. tourné de part & d'au-

tre de 5. fait 5. & demie, & 11. & demie. Par la même raiſon on pourra pratiquer les points correſpondans aux quarts d'heures, étendant le compas de B, ſur chaque demie heure.

4. Methode pour la regle gnomonique décrite cy-deſſus. Appliquez ſur la ſection de la meridiane & équinoxiale du Cadran, le point F de la regle, la ligne F H miſe ſur l'équinoxiale, & notez les points des heures, & ſi vous voulez auſſi, les demies, avec une aiguille.

Pour avoir le centre de l'horizontal, arrêtez le degré de la hauteur du pole du lieu, ſur la ſuſdite ſection du cadran, le point E de la regle, élevé ſur la meridiane, en même temps étant piqué, ſera le centre du cadran. Pour l'axe, arrêtez ferme le degré du complement du pole en la ſuſdite ſection du cadran; le point E de la regle mis ſur l'équinoxial du cadran, donnera un point par lequel, & par le centre tirez l'axe.

La même methode ſervira pour le vertical, changeant la hauteur du pole en ſon complement; & le complement en la hauteur, pour le centre & pour l'axe.

Cette regle peut ſervir aux Polaires, Meridionaux, declinans, &c.

5. Methode par les arcs de l'horizon entre

la ligne meridiane, & les autres lignes horaires; ſelon qu'on peut voir en la Table, où les degrez de l'élevation du pole ſont à main gauche.

Table des Arcs horaires pour les Hauteurs du Pole icy décrites.

Hauteurs du Pole.	I. XI.		II. X.		III. IX.		IV. VIII		V. VII.		I. / 2.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
40	9.	46	20.	22	32.	44	48.	7	67.	21	78.	26
41	9.	58	20.	48	33.	16	48.	37	67.	42	78.	39
42	10.	10	21.	7	33.	47	49.	13	68.	11	78.	52
43	10.	21	21.	30	34.	18	49.	45	68.	33	79.	4
44	10.	33	21.	51	34.	47	50.	16	68.	54	79.	16
45	10.	45	22.	12	35.	17	50.	46	69.	15	79.	28
46	10.	54	22.	33	35.	44	51.	15	69.	35	79.	38
47	11.	5	22.	55	36.	11	51.	43	69.	53	79.	48
48	11.	16	23.	13	36.	37	52.	19	70.	11	79.	57
49	11.	25	23.	33	37.	3	52.	35	70.	28	80.	6
50	11.	35	23.	52	37.	18	53.	0	70.	43	80.	15
51	1.	45	24.	10	37.	52	53.	23	70.	59	80.	23
52	11.	55	24.	27	38.	15	53.	46	71.	13	80.	31
53	12.	5	25.	43	38.	37	54.	8	71.	28	80.	38
54	12.	13	25.	2	38.	58	54.	29	71.	41	80.	45
55	12.	23	25.	13	39.	19	54.	49	71.	54	80.	52
48. 45. A Paris	11.	23	23.	28	36.	56	52.	29	70.	2	30.	

Pour les pratiques, tracez la ligne meridiane, & du centre de l'horloge ſoit décrit un cercle pareil à l'un du quart fig. 12. ſur lequel de part & d'autre de la meridiane, transferez les degrez de chaque heure contenuë en la Table, ſelon la hauteur du pole du lieu, pour tirer les heures par le centre, & les points des degrez ſur le cercle : comme pour la hauteur du pole de 49. degrez, l'arc de 11. & 1. heure en l'horizontal, contient 11. degrez 25. min. & au vertical qui eſt ſon complement ; ſçavoir 41. degrez, les mêmes heures ont 9. deg. 58. min. En la ſphere droite où l'Equateur paſſe par le Zenith, & où la ligne de 6. heures, ou l'axe du monde, eſt en l'horizon, l'horizontal eſt fait comme nôtre polaire : les nombres des heures avant midy, changées en celles d'aprés midy, & les ſignes boreaux en auſtraux. Les verticaux ſont faits comme nos équinoxiaux, en diviſant le demy cercle en 12. parties égales.

Les Orientaux & Occidentaux ſont comme les nôtres, en ôtant ce qui ne convient à ce lieu-là.

Les polaires, ſont les mêmes horizontaux ſuſdits ; comme les équinoxiaux ſont les mêmes verticaux. Les habitans qui ont le pole Antartique élevé ſur l'horizon, ont les mêmes

preceptes de conſtruction que nous, excepté que les ſignes boreaux y ſont poſez comme nos auſtraux, & les ombres des heures avant midy, changées en celles d'aprés midy.

Pour la ſphere tres-oblique ayant le pole en leur Zenith, leur horizontal eſt un équinoxial diviſé en 25. heures égales, le Soleil contournant à l'entour prés l'horizon ſix mois durant au deſſus, & autant au deſſous, & probablement n'eſt pas habitée.

CHAPITRE III.

De la conſtruction des Horloges ſur des plans & ſurfaces perpendiculaires à l'horizon.

PROPOSITION I.

Tracer un Cadran Vertical ſur un plan tourné directement au midy. Fig. xxii. xxiii. xxiv.

LE Cadran Vertical ſe conſtruit par les mêmes façons que le cadran horizontal, excepté que l'arc BF, en l'horizontal eſt de la hauteur du pole ; & l'arc du vertical, eſt ſon complement ou la hauteur de l'Equateur, comme icy de 41. degrez & 15 minutes : les heures devant midy, ſont à nôtre main gauche, & celles d'après midy à droite. En regardant le plan en toute ſorte de vertical, l'on ne peut y tracer que 12. heures au plus, dau-

tant que ſi le Soleil éclaire le plan plûtôt que ſix heures du matin, il manquera d'autant à l'éclairer devant ſix heures du ſoir.

L'oppoſé du vertical qui eſt droit à la partie Septentrionale, ſe fait en le renverſant de haut en bas, changeant le chiffre des heures de main gauche à droite. L'axe tend de bas en haut, il ne ſert qu'en Eté, & n'a environ que la moitié des heures du plus long jour, tant du levant que du couchant; celuy vers le midy a l'autre moitié : ainſi en France il a depuis 4 juſqu'à 8. matin & ſoir. On n'y tire qu'autant de lignes horaires, que le Soleil peut illuminer aux plus grands jours d'Eté.

PROPOSITION II.

Conſtruire les Cadrans Meridionaux, tournez directement vers l'Orient & l'Occident. Fig. xxv. xxvi.

EN la fig. 25. tirez la ligne B D B. parallele à l'horizon du point D, faites l'arc B C à main droite tirant en haut, ou à gauche tirant en bas. De B. comez en l'arc la hauteur de l'Equateur, comme icy 41. deg. 15'. juſqu'à C; d'où par D menez l'Equinoxiale A B C.

d'un point à diſcretion comme D, tirez la ligne de 6. heures à angles droits la longueur du ſtile priſe à diſcretion D E ſur 6. heures de l'extrémité E, faites un demy cercle diviſé en 12. couchez la regle par ces diviſions, & le centre E, & coupez l'Equinoxiale A D en des points par leſquels vous tracerez les heures paralleles à 6. heures, comme eſt auſſi l'horizontale D B, tirée par D. ſection de ſix heures avec l'equinoxiale. Le ſtile ſe place perpendiculairement ſur D. Il peut être fait en onde, ſerpens ou flamme, comme on voit en la planche; & poſé en autre endroit que D, pourvû que ſon extrémité y puiſſe tomber à plomb. L'axe w ou autre décrit en ce lieu égal au ſtile, ſe poſe d'équerre, enfonçant ſa partie obſcure juſqu'en I, dans le corps du cadran ſur la ligne de 6. heures.

Que ſi deſirez avoir le cadran d'une longueur déterminée ſelon que le plan pourroit requerir, prenez le ſtile à proportion : ou pour le mieux ayant tiré les lignes du demy cercle indefiniment, menez la ligne A D C par l'endroit où la ligne de 11. ou 1. heure termine le plan, puis par les interſections, tracez les heures comme cy-devant.

Pour le cadran Oriental on prend ſur B B. l'angle C D B, contraire à l'Occidental, le

reſte ſe fait en la même maniere, & n'eſt que le revers, changeant ſeulement les nombres des heures en leurs complemens à 12. en mettant 11. au lieu de 1. & 10. pour 2. Voyez la figure 26. à laquelle nous avons ajoûté les arcs des ſignes & des longueurs des jours, comme nous enſeignerons cy-aprés, pour ne multiplier les figures. Qui voudroit y mettre 12. heures en l'un & l'autre, ou même le defaut des 1. & 11. heures, il ajoûtera un rebord de la hauteur du ſtile ſur leſdites heures.

Pour mieux voir & ſe ſervir du revers du cadran, oignez le papier fin avec poix raiſine, le chauffant ſur quelque plaque de cuivre, ou d'huile d'olive que vous degreſſerez avec mie de pain.

PROPOSITION III.

Faire un horloge declinant du premier Vertical par le moyen de l'horizontal.
Fig. xvii. & xviii.

PRemiere façon au cadran horizontal fig. 27. faites un demy cercle grand à diſcretion du point B, ſection de l'équinoxiale & meridiane, ou autre parallele, ſur lequel contez la declinaiſon du plan; pour exemple 55. deg. de E juſqu'à F, pour le declinant du Midy à l'Orient; au quart K A; & pour l'Occident, au quart E A, comme icy. Du point F par B, menez une ligne traverſante F B G, coupant les lignes horaires ſelon la proportion qu'elles doivent avoir ſur le plan declinant: cette preparation faite, pour conſtruire le declinant ſur un autre papier, tirez les lignes K L, M N, fig. 28. s'entrecoupans d'équerre au point O, puis avec le compas, ou plûtôt avec une petite bande de papier coupée ou pliée en droite ligne, étenduë au long de la traverſante F B G, marquez des points au rencontre des lignes horaires, ajuſtez ce papier ainſi noté ſur la ligne M N du preſent declinant, fig. 28.

mettant la note de 12. heures ſur O, portez l'eſpace entre B & D, où l'axe eſt coupé ſur la meridiane du declinant, du point O juſqu'à K, qui ſera le centre du cadran declinant; aprés le côté d'une équerre couché au long de la ligne traverſante F B G de l'horizontal, l'autre côté paſſant par le centre C, & l'eſpace depuis l'angle droit H juſqu'à B, porté du point O en P, qui ſera le lieu du ſtile: ou bien diviſant l'eſpace B C en deux au point I, un pied du compas ſur I, ouvert de l'intervale B I, l'autre pied coupera la traverſante au même point H, la diſtance H C ſera la longueur du ſtile poſé perpendiculairement ſur P, au declinant. Tirez la ligne du ſtile par les points K & P, & ſur le point P, une d'équerre égale au ſtile P Q, par les points K & Q ſe tracera l'axe. Aprés faites du point Q une perpendiculaire à l'axe coupant la ſouſtilaire K P, en un point, ſur lequel & d'équerre paſſera l'équinoxiale: enfin du centre K tirez les lignes horaires par les points mis ſur la ligne M N. Les heures devant midy ſont à main gauche au declinant du midy, & les autres à droite. En ces cadrans declinans la ſouſtilaire eſt la propre meridiane du plan, paſſant par ſes poles, & ceux du monde coupant à angles droits l'équinoxiale.

Pour avoir quelques heures qui ne coupent la ligne M N, ou de fort loin, prenez un point à diſcretion ſur la ligne de trois ou neuf heures, comme icy le point S, ſur lequel faites une parallele à la meridiane, coupant la ligne de 6. heures au point T; d'où tirez T V, parallele à M N, & égale à T S: puis du point V, l'arc T X fait à diſcretion, & diviſé en 4. également, tirez des lignes occultes du centre V par ces diviſions, pour couper la ligne S T prolongée au beſoin, en des points par où & par le centre de l'horloge K, vous aurez les heures requiſes de part & d'autre.

Autrement. Comme pour avoir 2. & 3. fort éloignée de 12. heures, tirez une parallele à 6. heures, comme O S, & de O, ſection de la meridiane; aux ſections de 10. & 9. heures devant midy, portez ces diſtances de l'autre côté vers Z, par ces points & le centre K vous aurez deux & trois aprés midy, qui ſont heures également diſtantes de la meridiane. Ainſi des autres.

Remarquez qu'un ſeul declinant peut ſervir à quatre divers, s'ils ont une même declinaiſon, & le ſtile égal, comme le cadran declinant du midy à l'Orient, le renverſant de haut en bas, ſera declinant du Septentrion à l'Orient: dérechef ce même declinant, tran-

chant ce qui ſeroit inutile, du Midy au Levant, tracé à l'oppoſite du papier, ou bien le papier étant huilé, les lignes paroiſſent par derriere, ſera declinant du Midy au Couchant. Et étant renverſé de haut en bas, ſera declinant du Septentrion au Couchant, ſans changer aucune ligne horaire, ny ſtile ny axe, ſinon que les nombres des heures ſont changez en leurs complemens à 11. reſpectivement les unes aux autres, comme pour 11. au declinant oriental, mettant une heure au declinant occidental, &c. Notez que ces declinans ne peuvent avoir que 12. heures en tout, & ſouvent moins; ſçavoir 6. en deçà & 6. en delà de la ſouſtilaire, ſi le plan en peut contenir autant au deſſous l'horizontale; & s'il en eſt beſoin de tant juſqu'au Soleil levant & couchant du plus long jour, & les heures gardent le même ordre mis cy-deſſus page 90.

PROPOSITION IV.

Décrire le même Vertical declinant en autre maniere. Fig. I.

DEuxiéme façon. En la fig. I. ſoit ſuppoſée la même declinaiſon ſuſdite de 55. degrez du midy à l'Orient, tirez les deux lignes A B, C D ſe croiſans en E, d'où l'arc B E fait à main gauche (& pour la declinaiſon à l'occident, à droite. Sur lequel de B juſqn'à F, tirez la ligne de declinaiſon. L'eſpace B E, ou E F, tranſporté depuis E juſqu'à D. pour faire l'arc E G, de la hauteur du pole, comme icy de 48. degrez 45. & menez par les points D & G une ligne, qui coupera la meridiane en A, centre du Cadran. Du point F faites F H à plomb ſur C D, & par les points A & H menez la ſouſtilaire A H L ; portez ſur le point H la diſtance H F d'équerre, pour avoir le ſtile droit H I & l'axe tiré par ſon bout I, & le centre A. Du point I, faites d'équerre I K, par où ſe menera l'équinoxiale M K B, coupant à angles droits la ſouſtilaire, puis prenez l'eſpace K L, égale à K I, du point L decrivez le demy cercle de l'Equateur, que di-

viserez en 12. également, commençant à la ligne tirée de L à B, où l'équinoxiale coupe la meridiane ; ou bien l'horizontale CD au point de 6. heures, faisant un angle droit avec la ligne L B, reste à tracer des lignes occultes du centre L par les divisions du demy cercle, pour couper l'équinoxiale M B, en des points par lesquels & par le centre A, vous aurez les heures. Celles devant midy sont depuis E tirant vers C, & celles d'aprés, de E vers D. Si quelque ligne tirée du point L est parallele à l'équinoxiale M B, tirez-la par A, parallele à M B. Pour abreger, tracez la meridiane A B, l'horizontal C D, la declinante E F, & l'axe A I, ajustez un petit horizontal de papier ou carton, mettant son centre sur le point F, & sa meridiane couvrant la declinante F E, & au rencontre des heures dudit petit horizontal sur la ligne C D ; & par le centre A, tracez les heures du declinant. En tous cadrans declinans ou inclinez, on connoît l'axe être bien posé, s'il est parallele à celuy du monde. L'axe paroît plus ou moins élevé sur les cadrans susdits, à cause de l'inclinaison & declinaison. Le bornayement aide beaucoup à les placer justement.

PROPOSITION V.

Tracer le même, le lieu, & le ſtile étant donnez. Fig. K.

TRoiſiéme façon. En la fig. K tirez par le lieu ou pied du ſtile E, l'horizontale A B, coupée à angles droits en E par la ligne C D; & en icelle, la longueur du ſtile E C. Du point C faites l'arc D F, à main droite pour la declinaiſon du Midy à l'Orient, & à gauche pour l'Occident, menant une ligne occulte par F & C, qui coupera l'horizontale A B, au point 12. pour avoir à plomb la meridiane; & l'eſpace 12. C, donnera ſon égale 12. B. Du point B décrivez l'arc 12. H de la hauteur du pole; & menant une ligne occulte de B par H, elle coupera la meridiane en G, centre de l'horloge: le reſte ſe pratiquera comme cy-devant. La ſouſtilaire eſt G E; l'équinoxiale L M; le centre de l'equateur eſt K.

PROPOSITION VI.

Construire le même sans avoir la hauteur du Pole, ny la declinaison du plan.

Fig. K.

QUatriéme façon par la ligne équinoxiale. Soit dérechef en la fig. precedente K, le stile donne E C, placé en E, par où tirez les deux lignes en croix A B, C D, au temps des équinoxes en diverses heures marquez; ou 4. points au bout de l'ombre du stile C, assez distans l'un de l'autre; & tirez l'équinoxiale L M, qui coupera l'horizontale A B, au point de 6. heures; puis sur C ajustant l'angle droit d'une équerre, un côté passant par 6. l'autre côté coupera A B au point 12. sur lequel tombera à plomb la meridiane. Ensuite tirez par le point E une perpendiculaire à l'équinoxiale L M, pour avoir la soustilaire E G, coupant la meridiane en G, centre de l'horloge: puis élevez sur E la perpendiculaire E I égale au stile E C; & du point G par I tirez l'axe prolongé à discretion. Le reste s'achevera comme cy-dessus, en faisant I, N, N, Q, &c. Que si le petit espace du plan ne permet cette prati-

que, par l'interſection du point de 6. heures, tracez l'équinoxiale par les points d'ombre, & tirez la ſouſtilaire par E à angles droits, & mis ſur E, hauteur du ſtile E I. de I par l'interſection de la ſouſtilaire & de l'équinoxiale, menez I N ; & du même point I, retournez d'équerre vers le haut de la ſouſtilaire, la coupant au point G, par lequel tombera à plomb la meridiane. On connoît la declinaiſon du plan, l'arc D F fait de l'extrémité du ſtile C, donnera les degrez, en faiſant un ſemblable ſur le quart de cercle fig. xii. Cet arc étant à à droit vers B, denote la declinaiſon du Midy à l'Orient ; & étant vers A vers Occident. Aux Septentrionaux eſt le contraire, l'angle F B G eſt de la hauteur du pole du lieu propre, & B G F ſon complement.

PROPOSITION VII.

En autre façon faire le même. Fig. 7.

CInquiéme façon. Ayant décrit en la fig. M un demy cercle A B C D, diviſé en deux fois 90. à l'ordinaire, & le Trigone des ſignes ou des jours ſelon la Table ou la figure lxi. avec un plomb pendant au centre D.

Cette preparation faite, ſoit en la figure L. ſuppoſé le mur ou plan H E G; le ſtile E F long à diſcretion, & ſon lieu en E; à quelque jour pris à volonté, comme le 22. de Juin, auquel le ſoleil eſt au premier degré du ♋, obſervez à midy le bout de l'ombre G, du ſtile F, ſur le plan, ayant bandé & arrêté un filet ſur F & G, ajuſtez le point D ſur le bout du ſtile F, le filet razant l'inſtrument, & paſſant par le jour déſigné, montrera au quart B A, la hauteur du Pole. Le côté A C prolongé, ira toucher le plan au point H centre du Cadran, par lequel la meridiane ſe mene à plomb, la ſouſtilaire par le centre H & E, lieu du ſtile; l'horizontale de niveau ſur E; le reſte ſe pratiquera comme cy-deſſus, ajuſtez carrément un équinoxial avec un filet à l'axe, & tirez les

heures ſur le plan autant qu'il en pourra recevoir, bien que l'axe luy ſoit parallele. De plus mettant l'axe dans un trou preparé au plan, avec coins de bois ; en ſorte que l'on puiſſe mouvoir & changer par le moyen d'un quart de cercle, ou carré geometrique poſé deſſus ; pour luy donner la hauteur du pole, ſon ombre conduite ſur une perpendiculaire juſtement à midy, ſera la meridiane ; & puis ayant ſcellé & arrêté cet axe conforme à celuy du monde, montrera les heures tirées par un équinoxial & un filet au centre, comme cy-devant.

6. Methode par la ligne fouſtilaire, pour laquelle trouver, ſoient derechef en la figure K tracées A B, C D. Le ſtile droit en E, notez un point d'ombre comme P. (ſçavoir devant que le ſoleil arrive au meridien ou fouſtilaire du plan) aprés faites du centre E un arc paſſant par P ; le même jour quelque temps aprés, obſervez le bout de l'ombre du ſtile arrivant & repaſſant l'arc comme en O ; & ayant myparty également l'eſpace d'entre P & O comme en Q, par les points Q & E, tirez la fouſtilaire ſur E, couchez à angles droits la longueur du ſtile E I ; puis le lendemain ou autre jour ſuivant, remarquez le point d'ombre du bout du ſtile, tombant ſur ladite fouſtilai-

re, que supposons maintenant être en Q du point I par E, trácez une ligne obscure, & de E un arc de cercle à volonté, sur lequel de la ligne I contez la declinaison courante du Soleil, pour exemple 23. degrez & demy, jusqu'à O, tirant en bas vers la meridiane, à cause que la declinaison est Septentrionale, icy étant prise au premier degré de ♋, une ligne tirée du point I par O, coupera la soustilaire en N. qui est pour le Printemps & l'Esté, du 21. Mars au 23. Septembre, & le reste de l'année, par où se mene l'équinoxiale à l'équerre. Si la declinaison eût été meridionale comme en ♑, son point O eut été entre E & N, & l'équinoxiale plus bas que O. L'équinoxiale étant tracée, appliquez l'angle droit d'une équerre sur le bout du stile couché I, & un côté passant par N, section de la soustilaire avec l'équinoxiale, l'autre côté de l'équerre ira couper la soustilaire en G, centre de l'horloge, d'où tombera à plomb la meridiane. Pour abreger, ajustez sur I le centre d'un trigone des signes ou des figures lxi ou lxii. faisant passer le degré de la declinaison courante, au long de la ligne I O, lors le rayon de l'équateur coupera la soustilaire en N, & en même temps l'axe des trigones des signes, continué s'il est besoin, donnera le centre G. Enfin

le reſte s'achevera comme cy-deſſus, menant Q N, égale à I N, décrivant de Q le cercle de l'equateur. Que ſi le plan eſt incliné & declinant, un perpendicule paſſant par le bout du ſtile, ira toucher la perpendiculaire C D en un point, par où & le centre G tombera la meridiane ; l'angle E C F denote la declinaiſon.

Notez que pour gagner temps, on peut ſçavoir à peu prés l'heure à laquelle le ſecond point d'ombre arrive & touche l'arc aux plans même, d'une notable declinaiſon, comme icy de 55. degrez vers Orient, ſi l'on conſtruit un cadran de la declinaiſon à peu prés connuë par l'aiguille aymantée ou autrement : car l'arc P O, ſuppoſé avoir été fait de E par P. coupant toutes les heures du matin ; & à 6. heures, le 2. point d'ombre touchera le même arc un peu devant 10. heures. Si le premier eſt pris à 5. heures, le ſecond ſera devant 11. heures ; & enſuite le milieu de ce temps donnera le point Q pour la ſouſtilaire.

7. Methode, par un point d'ombre à midy. En la même fig. K, les lignes tracées A B, C D, le point d'ombre à midy donné ; ſur iceluy menez à plomb la meridiane : puis la longueur I E du ſtile miſe ſur C D. portez l'eſpace de C à F, ſection de la meridiane, de

F à B ; puis de B ayant fait l'arc F H de la hauteur du pole, tirez par H & B une occulte qui coupera la meridiane en G, centre du cadran : de G par E ſe menera la ſouſtilaire. Le reſte eſt comme aux precedentes pratiques, traçant les lignes E I, G I, I N, L M, N Q, & le cercle equateur, &c.

Outre ces methodes on peut tracer un cadran dans l'ombrage d'une galerie, d'une tour, cabinet, & autre lieu, ſans qu'aucun ſtile ny axe y paroiſſent, prenant un petit trou tout rond fait au toit, appenty ou fenêtre, capable & diſpoſé pour y faire paſſer un rayon du Soleil, comme il ſe pratique aux globes concaves : ce trou diſtant d'un pied plus ou moins de la parois. Pratique. Appliquez le côté A I de la fig. M. contre la parois, remuant l'inſtrument ; en ſorte que le plomb tombe ſur la ligne D B, & en même temps un autre filet bandé ſur le côté D A, rencontre le milieu du trou, & notez un point où le côté D C touche la parois ; par où tirez l'horizontale au niveau, & la meridiane à plomb. Cette ſection des deux lignes eſt cenſée le pied du ſtile, ſi la parois ne decline point, & que cecy ſoit fait juſtement à midy : aprés, du pied du ſtile portez ſur le même point & lieu du ſtile, & ſur l'horizontale, cette diſtance depuis le trou

juſqu'à la parois, à droite ou à gauche de ſon bout, tracez un arc de cercle, & y contez la hauteur du pole, tirant de l'horizontale en haut, & ſon complement vers le bas; ajuſtant la regle ſur le bout du ſtile ou centre de l'arc, par ces degrez vous aurez le centre du Cadran, & le point de la ligne équinoxiale ſur la meridiane : l'operation ſe continuëra comme à l'ordinaire des verticaux reguliers. Pratique plus brieve ſe fera par le triangle, dont il eſt parlé en la conſtruction de l'horizontal. Pour les declinans & irreguliers, la pratique ſe voit en la propoſition 5. parlant de la fig. K, en portant la longueur du ſtile ſur la ligne à plomb tirée par le pied du ſtile : car cecy n'eſt que la methode d'un cadran dont le lieu & le ſtile ſont donnez. L'on peut en dire de même pour les cadrans meridionaux vers Orient & Occident, & autres.

PROPOSITION VIII.

Tracer un Cadran ſans avoir beſoin du centre. Fig. N.

LOrſque la hauteur du pole ſur un plan eſt fort petite, & enſuite le ſtile tres-petit ; ou bien le pole étant fort haut, & enſuite la ligne équinoxiale beaucoup éloignée du centre & du lieu du ſtile, tirez la ligne A B pour meridiane, & C D pour équinoxiale à l'équerre. Du point C, faites l'angle D C E, de la hauteur du pole ſur le plan donné, que ſuppoſons être de 15. deg. afin que la conſtruction ſoit plus diſtincte du point E pris à volonté ſur la ligne C E, menez d'équerre E F, puis d'un point à diſcretion, comme G en la ligne A B, tracez G F parallele à C E, & par le même point G, faites G H parallele à C D. Enfin prenez la diſtance C B égale à C E, & la diſtance G I égale à G F, des points B & I, faites les demy cercles de l'equateur, ou ſeulement deux quarts comme icy, diviſez en 6. commençant à la ligne A B & A I, & conduiſant de B & de I, des lignes occultes par

les

les diviſions coupant les deux équinoxiales C D, & G H, en des points par où menez les heures, prolongées tant qu'il ſera beſoin, ſans avoir égard au centre : cecy eſt pour l'horizontal. Pour le vertical, au lieu de la hauteur du pole, mettez ſon complement de 75. degrez. Pour un declinant du vertical, on ſe ſervira en partie de la petite precedente figure I, rapportée en ce lieu pour faire la grande figure O, dont la declinaiſon ſera de 70. deg. en la fig. I. La meridiane A B ; la ſouſtilaire A K ; l'axe I A ; l'équinoxiale B M ; le rayon de l'equateur I K ; le centre de l'equateur L ; le rayon L B, par où l'on commence ſa diviſion. A ce rayon L B tirez la parallele D C ; ſur C menez C E à plomb ; d'un point ſur C E comme icy E, tracez E H, parallele à l'équinoxiale B. M : Derechef du point E tirez F G E, parallele à C D, des points D & G, décrivez des cercles equateurs & les diviſez, commençant par les rayons D C & F G E. Enfin mettez ſur I K prolongée, la diſtance K N égale à K D ; du point N ſe tirera le ſtile N O, perpendiculairement ſur la ſouſtilaire D G ; l'axe ſe conduira par le point N, parallele à A I. Une autre maniere tres-facile, eſt par l'inſtrument de la figure 107. avec des filets, comme il ſera dit en ſon lieu cy aprés.

CHAPITRE IV.

Des Cadrans ſur des plans inclinez.

PROPOSITION I.

Conſtruire le Cadran Polaire. Fig. xxxiij. xxxiv.

EN la fig. xxxiij. tirez la ligne A B pour l'équinoxiale I C D, à angles droits pour la meridiane, ſur laquelle prenez la longueur du ſtile à diſcretion, comme icy C D; de l'extrémité faites un demy cercle diviſé en douze parties égales, ou un quart ſeulement en 6. grand à volonté par le point D, & les diviſions, tirez des lignes occultes, qui couperont l'équinoxiale A B, en des points ſur leſquels élevez les heures à plomb. Celles du matin ſont à main gauche, & celles d'aprés midy à droite. La ligne L K, eſt l'horizontale. La maniere de la tracer ſe dira en la Prop. 8. Chap. 7.

Le cadran ſera plus ou moins grand, ſelon qu'on éloignera le point D, bout du ſtile, de la ligne équinoxiale A B.

Le plan du polaire ſuperieur doit regarder le Midy, s'inclinant du Zenith vers le pole, & faiſant un angle avec l'horizon, de la hauteur d'iceluy, afin que ce plan ſoit parallele à l'axe du monde, & les heures auſſi entre elles. Et pour avoir cette inclinaiſon, on ſe ſervira de l'inſtrument inclinatoire, & du niveau, pour tracer l'équinoxiale & l'horizontale parallele à l'horizon; & du directoire figure 3. pour dreſſer le ſtile, ou ſon extrémité tombant en ſon propre lieu.

On peut auſſi mettre quelqu'un des axes que nous avons repreſenté és fig. 25. 26. & 34.

Le polaire inferieur tend vers la terre, & n'eſt que le revers du ſuperieur, il contient ſeulement les 4. & 5. heures du matin, & les 7. & 8. du ſoir, ſelon le plus long jour d'Eſté. Le ſtile eſt perpendiculaire ſur le plan & ſur la ſection de l'équinoxiale & meridiane, au même lieu & hauteur, en l'un & l'autre cadran. Pour avoir les 6. heures, mettez un rebord de la hauteur du ſtile élevé ſur les lignes de 5. & 7. heures.

PROPOSITION II.

Figurer un horloge Equinoxial. Fig. xxxv. & xxxvj.

EN la figure 35. ſoit décrit du centre A le cercle B, 12. C, puis l'ayant diviſé en 24. parties égales, on menera par les diviſions & le centre, les lignes horaires, toutefois ſeulement autant qu'il en faut pour le plus long jour, comme denote l'horizontale. Le ſtile A D eſt mis perpendiculairement au centre, ou un axe de pareille hauteur, repreſenté icy prés la figure xxxvj. l'un & l'autre eſt d'une longueur à diſcretion: ſinon qu'on y veuille décrire les arcs des ſignes ou des jours, comme ils ſont icy, & ſe dira cy-aprés. Le plan ſuperieur eſt incliné du Zenith vers le Midy; ſa ſurface regardant le Septentrion. L'inſtrument inclinatoire donnera ſa pente, qui doit être de la hauteur de l'equateur, comptant de l'horizon, comme de 41. deg. 15. minutes. La ligne de 6. heures ſe tire parallele à l'horizon avec le niveau, & d'équerre à la meridiane. La fig. 36. eſt pour l'équinoxial inferieur, ſur lequel il ſuffit de tracer les 12. heures, ſix de-

vant & ſix aprés midy. Son ſtile H I eſt poſé comme au ſuperieur, de grandeur à diſcretion, lorſqu'il n'y a aucun arc des ſignes décrits deſſus : l'axe doit être auſſi perpendiculaire, ſi on en veut un. Le point G ajuſté au centre H, & la partie obſcure I enfoncée dans la fente K, tout le côté ſur la meridiane. Pour axe, on peut mettre une lame de laton d'une ligne d'épaiſſeur, large de deux ou trois doigts, longue comme le plan ou plus, mobile ſur ſon épaiſſeur & longueur à l'entour du centre ou du ſtile, laquelle à l'aide de la main & de l'œil, oppoſée directement au ſoleil ou à la lune & aux étoiles, donnera l'heure à l'endroit où elle ſera arrêtée ſur le plan, bien qu'il n'y eût que peu ou point d'ombre, pourvû qu'on puiſſe la diriger droit, ces aſtres tant ſoit peu apperçûs au Ciel.

PROPOSITION III.

Tracer un Cadran incliné à l'horizon. Fig. xxxvij. xxxviij. xxxix. xl.

LE plan inclinant ſur l'horizon, ou incliné à l'horizon, eſt tourné droit au Midy & au Septentrion, & penchant vers le ciel & la terre, & fait ainſi deux ſuperieurs & deux inferieurs. En ces cadrans, l'inclinaiſon (priſe de l'angle qui ſe trouve depuis l'horizon juſqu'au plan) peut être conſiderée en quatre façons, au regard du pole & de l'equateur.

1. Si le plan regarde le Midy, & a l'inclinaiſon vers le Nord, moindre de 30. deg. ſeulement, au reſpect de l'élevation du pole de Paris; ſçavoir 48. deg. 45'. ôtez les 30. degrez de 48. deg. 45'. le reſte; ſçavoir 18. deg. 45'. ſera la hauteur de l'axe: avec laquelle faites un horizontal regulier. La raiſon de cette methode eſt, dautant que ce plan incliné, eſt un plan parallele à l'horizon, de ceux qui ont le pole élevé ſur leur horizon de telle hauteur. Le centre de l'horloge eſt au deſſous de l'équinoxiale; les heures devant midy ſont à main gauche, & celles d'aprés midy à droite, ſup-

poſé que nous ſoyons tournez vers le plan du cadran. Voyez la fig. 37. D'autant plus que l'inclinaiſon ſera moindre, le cadran ſuperieur aura plus d'heures.

Son oppoſé inferieur vers le Nord ne differe point, ſinon que le centre eſt mis au deſſus de l'équinoxiale ; & que les heures devant midy ſont à droite, & celles d'aprés midy à gauche. Fig. 38.

2. Si l'inclinaiſon eſt plus grande, comme de 60. degrez, que le pole 48. deg. 45', ôtez cette hauteur du pole de 60. il reſtera 11. deg. 15'. avec quoy faites un horizontal. Le centre eſt au deſſus de l'équinoxiale pour le ſuperieur ; les heures devant midy ſeront à main gauche, & celles d'aprés midy à droite. Voyez la fig. 39. ſon oppoſé inferieur vers le Nord, a le centre en bas au deſſous de l'équinoxiale, & les heures du matin à droite, & celles du ſoir à gauche. Fig. 40.

3. Si le plan regardant le Septentrion, ayant l'inclinaiſon au Midy, eſt moindre que celle de l'equateur, comme ſi elle eſt de 30. deg. ajoûtez les 30. deg. d'inclinaiſon à la hauteur du pole 48. deg. 45'. qui ſont en tout 78. deg. 45'. & tracez le cadran, duquel le centre ſera en haut au deſſus de l'équinoxiale. Les heures devant midy ſont à main droite. Son oppoſé

inferieur vers le Midy, le centre en bas au deſſous de l'équinoxiale. Les heures devant midy ſont à main gauche, fig. 41. & 42.

4. Si l'inclinaiſon eſt plus grande que l'élevation de l'equateur, comme ſeroit de 60. degrez, on ajoûtera le complement de l'inclinaiſon, qui eſt 30. deg. avec le complement de la hauteur du pole, comme icy de 41. deg. 15′, & l'aggregé ou ſomme totale ſera 71. degré 15′; avec quoy faites le cadran. Le ſuperieur a le centre en bas au deſſous de l'équinoxiale; les heures devant midy ſont à main droite. L'inferieur du côté du Midy, ſon oppoſé a le centre en haut au deſſus de l'équinoxiale, & les heures devant midy ſont à gauche figure 43. & 44. La meridiane ſe tire par le centre, & d'équerre à la ligne de 6. heures par un niveau, ou tenant un perpendicule ſuſpendu en l'air, ou attaché à l'axe ou ſtile droit, par le moyen du rayon viſuel ou de la lumiere, l'ombre paſſant par le centre. Pour l'horizontale en tous ces inclinez, faites la ligne A B C, paſſant par le pied du ſtile, d'équerre à la meridiane; & du bout du ſtile A, l'arc C D, tirant en haut aux ſuperieurs, & en bas aux inferieurs. Du point C contez le complement de l'inclinaiſon, comme icy 60. degrez, en la fig. 37. juſqu'à D: puis par A &

D une ligne coupant la meridiane en D, par où tirez l'horizontale.

PROPOSITION IV.

Conſtruire un Horloge declinant de l'horizon.
Fig. xlv. xlvj. xlvij.

LA ſurface de cette ſorte de cadrans eſt tournée & inclinée droit à l'Orient ou à l'Occident; deux vers le ciel & deux vers la terre, & ont du rapport au declinant du vertical, prenant l'inclinaiſon au lieu de la declinaiſon.

En la fig. 45. ayant le plan tourné vers l'Orient, declinant de l'horizon, ou plutôt incliné de 55. degrez, tirez les lignes A B & C D. ſe croiſſant en E. d'où faites l'arc B I de 55. degrez à main droite (ou à gauche, ſi la declinaiſon eſt vers l'Occident) par I & E, menez la ligne de declinaiſon, & l'eſpace E B ou E I. tranſportée du point F juſqu'à H: ou faites l'arc E K de la hauteur de l'equateur, comme icy de 41. deg. 15′; par H & K tirez une occulte, qui coupera la meridiane E B en A, centre du cadran. Puis du point I ferez I F perpendiculaire ſur C D, & par A & F tracez

la ſouſtilaire. Sur F, tirez d'équerre F G égale à F I, pour le ſtile; & par G & A : l'axe. Sur G menez d'équerre G L, coupant la ſouſtilaire en L, par où tirez l'équinoxiale M L, coupant la ſouſtilaire à angles droits. Du point L, portez l'eſpace G L ſur la ſouſtilaire à angles droits; du point L portez l'eſpace G L ſur la ſouſtilaire juſqu'à N, d'où décrivez le demy cercle de l'equateur, le diviſant en 12. parties égales, commençant au rayon N, 12. ſection de l'équinoxiale & de la meridiane. Finalement par N, & les diviſions du demy cercle, menez les lignes occultes, notant l'équinoxiale B M, en des points, par leſquels, & par le centre A, ſe tireront toutes les lignes horaires, celles devant midy ſont de E vers D, & celles d'aprés midy de E vers C.

Plus briévement : mettez le centre d'un petit cadran vertical au centre I, la meridiane ſur I E; ainſi les heures du vertical couperont la ligne C D, és points par où & par le centre A donneront les mêmes heures. En tous ces cadrans la meridiane doit être parallele à l'horizon & à l'horizontale, celle-cy paſſe par la ſection de 6. heures & de l'équinoxiale. Tous les ſuperieurs ont leur centre ſur la ligne de midy, & vers le midy, & l'horizontale toûjours au deſſus; les inferieurs au contraire,

ont leur centre ſur la ligne de minuit vers le Septentrion, & l'horizontale toûjours au deſſous. Voyez les figures 46. & 47. tirées de la fig. 45. & miſes au net en leur propre ſituation; & pour ce fait, tirez la meridiane A B de niveau, & la ligne C D à plomb, ſe croiſant en E, tout le contraire de la figure 45. Du point E portez la diſtance E A ſur la figure 46. pour avoir le centre à gauche; ſur C D, la diſtance E F, pour le pied du ſtile; & ayant fait du centre A un arc coupant toutes les heures, & un ſemblable ſur la fig. 46. ſur quoy vous les tranſporterez.

Notez pour les declinans verticaux inclinez. 1. La ligne verticale eſt A B, ſur laquelle ſe prend l'inclinaiſon.

2. La ligne C D parallele à l'horiſon, & perpendiculaire à la verticale, ſur laquelle ſe prend la declinaiſon; l'une & l'autre avec l'inſtrument.

3. Sur A B eſt toûjours le lieu du ſtile, qui eſt poſé à plomb deſſus.

4. L'horizontale M N eſt toûjours au deſſus du ſtile aux ſuperieurs, & au deſſous aux inferieurs, & toûjours éloignée du lieu du ſtile ſur la verticale, dautant de degrez qu'il y en aura au complement de l'inclinaiſon; ſçavoir entre le plan & l'horizon, ou des de-

grez de l'inclinaiſon entre le plan & le Zenith.

Le point vertical du Cadran, eſt K. en la verticale, oppoſé à l'horizontale, éloigné du ſtile, des degrez de l'inclinaiſon entre le & l'horizon.

6. Le point de declinaiſon eſt toûjours ſur l'horizontale, pris depuis la ſection de la verticale avec l'horizontale, à droite ou à gauche, vers la part où decline le plan : par lequel point & par le vertical, ſe tire 12. heures. Le point oppoſé ſur l'horizontale, comme M, eſt le complement, par où ſe tire la ligne de 6. heures & l'équinoxiale.

7. Le centre du cadran où il en faut, ſe trouve toûjours par les degrez de la hauteur du pole, & ſe marque ſur la meridiane au deſſus & au deſſous, & par fois à l'égale du ſtile droit, comme aux cadrans ſimples inclinans ſur l'horizon.

CHAPITRE V.

De la conſtruction des Horloges pour les plans inclinez & declinans enſemble.

PROPOSITION I.

Décrire un Horloge declinant du Vertical, & incliné à l'horizon. Fig. xlviij. & xlix. & l.

AVant toute choſe, trouvez la declinaiſon du plan propoſé par le moyen du côté A B du declinatoire, poſé ſur une ligne de niveau; & l'inclinaiſon par le côté C D, ſur une ligne à plomb. Poſons que le plan decline du Midy à l'Orient de 35. degrez, & incline de 25. degrez, ſuperieur. Tirez les deux lignes A B, C D, en la figure 48. ſe coupans à angles droits en E. qui ſera le lieu du ſtile, & E F ſa longueur. De l'ex-

trémité P ſoit décrit l'arc H I, coupant C D au point G; de G tirant vers H, contez l'inclinaiſon 25. degrez, & marquez le point H. Du même point G contez le complement de l'inclinaiſon, qui eſt 65. degrez juſqu'au point I; puis menant deux lignes occultes du bout du ſtile F, aux points K & auſſi-tôt par le point L, tirez la ligne horizontale L M N, parallele à la ligne C D. Aprés l'eſpace L F, de L en O, d'où vers l'horizontale faites l'arc P L Q; & du point L portez les degrez de la declinaiſon, tirant vers Q à droit, ſi c'eſt du Midy à l'Orient comme icy, ou du Septentrion à l'Occident. Au contraire, tirant vers P à gauche, ſi c'eſt du Midy au Couchant, ou du Nord au Levant, contant ſur l'arc les degrez de la declinaiſon, comme icy 35. degrez juſqu'à Q, & ſon complement 55. degrez juſqu'à P. Puis couchant la regle ſur O & Q, marquez ſur l'horizontale le point de 12. heures N, laquelle ſe tracera auſſi tôt par N & K. A l'autre côté de l'arc couchez la regle ſur O & P, pour avoir ſur l'horizontale le point M de ſix heures & de l'équinoxiale: puis ayant mené la ligne M E, coupant la meridiane à angles droits, portez de N l'eſpace N O, ou de K l'eſpace K F, à droit ou à gauche ſur

M E, notant le point R, d'où tirez la ligne occulte R N, & l'arc V S X grand à diſcretion, ſur lequel contant les degrez du complement du pole de S en X, la partie plus proche de la verticale A B, ſi la declinaiſon eſt du Midy : la plus éloignée, ſi elle eſt du Septentrion. Par R & X, tirez une ligne coupant la meridiane en Z, par où & M paſſe l'équinoxiale ; & à l'oppoſite ſur l'arc de S en V, contez les degrez de la hauteur du pole, couchant aprés la regle ſur R V, pour couper au rencontre ſur la meridiane le point Y, qui ſera le centre du cadran. Aprés du point O ayant décrit l'arc P I Q, & un ſemblable ſur un cadran horizontal, portez tous les arcs des heures coupez en iceluy depuis la meridiane, ſur l'arc P L Q de part & d'autre du point Q couchant aprés la regle ſur chacun, & le centre O, pour avoir au rencontre les points des heures ſur l'horizontale M N, par leſquels & par le centre du cadran Y vous tirerez les heures ; celles de devant midy à gauche, & celles d'aprés à droit, en tous declinans du Midy, au contraire des declinans du Septentrion. La ligne de 6. heures par Y & M, la ſouſtilaire par Y & par E, lieu du ſtile, poſé d'équerre ; & l'axe par Y & par E, bout du ſtile. Notez que l'horizontale M N, eſt toûjours au deſſus du ſtile

aux ſuperieurs, & au deſſous aux inferieurs.

Pour abreger : mettez le centre d'un petit cadran horizontal, comme j'ay dit cy-deſſus Prop. II. ſur le même point O, ajuſtant ſa meridiane ſur la ligne O Q, au rencontre des heures ſur M N, notez des points, par leſquels & Y, ſe meneront les heures.

S'il arrive en la conſtruction que la ligne V R ſoit parallele à la meridiane, le cadran n'aura point de centre, comme étant parallele à un grand cercle, paſſant par les poles du monde ; & lors la ſouſtilaire, l'axe & les lignes horaires, ſeront paralleles à la meridiane, chacune ſur ſon point marqué en l'horizontale M N, & l'équinoxiale perpendiculaire en toutes ces lignes ſur le lieu du ſtile & ſur le point de 6. heures. Si la ligne V R ſe trouve à plomb ſur la meridiane, elle donnera un centre ; & paſſant par 6. heures, & le lieu du ſtile repeſentera la ſouſtilaire, ſera auſſi à plomb ſur l'équinoxiale, celle-cy étant parallele à la 12. heure en ce point de 6. heures ſur l'horizontale.

Du point ♂, ſection de l'équinoxiale & de la ſouſtilaire, portez la diſtance ♂ & bout du ſtile ſur la ſouſtilaire en ♂, duquel point ayant décrit un demy cercle à volonté, & diviſé en douze parties égales, commençant au point

point Z coupure de l'équinoxiale & de la meridiane, ou bien par la ligne de 8. à M. menant des occultes, au rencontre de l'équinoxiale, notez des points par leſquels & par le centre Y vous aurez les lignes horaires, & les unes verifieront les autres.

Par le moyen d'un ſuperieur des quatre premiers incliné & declinant du midy, on peut faire les trois autres; comme par un ſuperieur des quatre derniers declinant du Septentrion, les trois autres : ce qui eſt plus expedient & facile, pourvû qu'on mette en bas ce qui eſt en haut, & à gauche ce qui eſt à droit aprés le renverſement, & qu'ils ſoient tous de même declinaiſon & inclinaiſon. Quand vous tranſporterez le modele fait ſur le carton ou papier, ſur le plan du cadran ajuſtez juſtement ſon horizontale ſur celle du plan, que vous tracerez avec le niveau.

La fig. xlix. eſt un ſuperieur vers le midy, & la fig. L eſt l'inferieur.

PROPOSITION II.

Conſtruire un Polaire declinant. Fig. P & Q.

CEtte ſorte de Cadran ſe pratique rarement, ſinon ſur les grandes montres de pierres, taillées à pluſieurs pans, & mêmement en celles qui conſiſtent en deux grands cercles de la ſphere, coupez en forme octogone, c'eſt à dire huit pans en dehors, larges de cinq pouces ou plus, profonds de trois ou environ, & le dedans vuide en rond; l'un repreſentant le meridien, & l'autre l'equateur, poſez en leurs propres ſituations. Au premier, ſçavoir le meridien, on y trace des verticaux, des polaires & des équinoxiaux. Sur les plans qui leur ſont paralleles & à l'equateur, on y décrit des meridionaux, des polaires reguliers, & des polaires declinans, ſur ces pans auſſi paralleles. La forme & la taille de ce cercle equateur eſt ſemblable à la figure 13. en laquelle ſur la largeur des plans A & E on tire les polaires; ſur C & G les meridionaux, & ſur B, D, F & H, les polaires declinans & irreguliers. Tous ces plans ſont coupez à angles

droits à l'entour du plan équinoxial. Ces plans declinans & irreguliers, B D E H, inclinez & declinans ſe conſtruiſent comme ceux de la precedente Propoſition ; mais ſuppoſé qu'ils ſoient exactement coupez paralleles à l'axe du monde, la conſtruction en eſt facile en cette façon. Tracez le Cadran équinoxial ſur du carton ; prenez l'angle octogone avec une ſauterelle, dont l'un des côtez appliqué ſur le plan deſtiné pour le polaire regulier, & l'autre côté ſur le plan declinant. Cette ſauterelle ainſi ouverte & appliquée d'un côté ſur la ligne de 6. heures du cadran équinoxial fait ſur le carton, l'autre côté traverſant les lignes horaires prolongées au beſoin ; & pareillement ce côté traverſant, au rencontre élevez des perpendiculaires ſur cette traverſante, qui ſera l'équinoxiale tirée par le milieu du plan declinant ; du centre de l'équinoxial, une perpendiculaire tombant ſur le plan, plus ou moins éloigné, donnera le lieu & longueur du ſtile comme l'on voit en la figure P : où à l'entour du Cadran équinoxial A, ſont les plans de diverſes pentes, ſelon les angles pris avec la ſauterelle C B E 8, 6 D ; plans ſuperieurs, & C 6 D, inferieurs vers la terre, & les demy cercles de l'equateur, de qui les lignes tirées du centre ſur les diviſions prolon-

gées rencontrent ces plans inclinans, en des points ſur qui on fait des perpendiculaires ; & pour mieux remplir toute la longueur de la ſurface, faut éloigner ou approcher la traverſante, gardant toûjours la même ouverture de la ſauterelle, vers le centre de l'équinoxial ; ou bien ſe ſervir d'un cercle diviſé en 24. lignes, fait de corne fort nette, claire & tranſparente, ou de papier, comme j'ay dit aux meridionaux, prenant garde de mettre toûjours un côté de la ſauterelle, en l'une des lignes du cercle, paralleles à 6. ou à 12. heures.

Par la trigonometrie. En la fig. Q. la ligne O P T, eſt pour horizontale ; O Q, pour verticale O R S, la ſouſtilaire coupée à angles droits par l'équinoxiale Z T ; le rayon du demy cercle equateur la coupant en Z : & le demy diametre donnant la hauteur du ſtile ou de l'axe, & les ſections des heures ſur l'équinoxiale Z T, ſuppoſé qu'on ait la declinaiſon & l'inclinaiſon du plan, & la hauteur du pole du lieu,

CHAPITRE VI.

De la conſtruction des Horloges ſur des ſurfaces courbes, concaves, convexes, & angulaires.

PROPOSITION I.

Décrire un Cadran ſur la ſurface convexe d'un Globe. Fig. 1j.

LE Globe étant preparé, bien arrondy & uny, comme on voit la fig. 51. ſoit pris le diametre avec un compas Spherique, c'eſt à dire, ayant les deux jambes recourbées, en l'étendant juſqu'à ce qu'il enferme la plus grande groſſeur du Globe; ou avec deux équerres poſées ſur le lieu où eſt poſé le Globe en bas, ou par une regle avec deux plombs poſée ſur le Globe en haut. Le diametre repreſenté par la ligne C, E, eſt diviſé en deux parties égales, au point A, duquel comme cen-

tre, le compas ouvert de l'espace A G, ou A E, soit décrit le cercle meridien, B C G D E, l'horizon de B par C A E. De l'horizon E, notez la hauteur du pole sur le meridien en F; de F par A, tirez le cercle de *6.* heures, representant l'axe du monde, & passant par les deux poles F G: le Zenith est B, le Nadir D, qui est la base du Globe, sur laquelle il doit être posé à plomb & immobile. Du point F, le compas ouvert du demy diametre, soit décrit l'equateur qui se trouve divisé en quatre parties égales par le meridien & la ligne de *6.* heures, chacune desquelles sera divisée en *6.* autres, pour les 24. heures du jour naturel, y faisant seulement des gros points sans aucune ligne. Si vous voulez ajoûter les demies heures, & même les 360. degrez, puis poser ce Globe selon les parties du monde; sçavoir C droit au Midy, E au Septentrion, A vers l'Orient, & son opposé vers l'Occident; l'axe F G, parallele à celuy du monde, étant ainsi arrêté sur sa base, il montrera les heures par son ombre, même sur sa rotondité, sans aucun stile ny taxe, lesquelles vous noterez au dessous la ligne de l'equateur, au point A, & à son opposé 12. & de part & d'autre les autres nombres de suite, le *6* arrivant sur le meridien, continuant les 24. heures; sçavoir en

deux fois 12. car l'ombre de cette convexité occupe toûjours la moitié du Globe ; & par conſequent marque en deux endroits oppoſez la même heure, obſervant que c'eſt l'ombre qui marque l'heure preſente, à l'endroit ſeulement où elle coupe le cercle équinoxial, c'eſt pourquoy il n'eſt marqué que de points. Si on veut y appliquer un ſtile ou un axe, mettez ſur les deux poles F & G, un demy cercle de laton, mobile, aſſez mince & delié, large d'un pouce, plus ou moins à diſcretion, ou ſeulement un quart comme F B : ou bien la fig. I H K, à l'extrémité duquel eſt un petit tuyau I, pour y mettre la petite portion de l'axe du pole Arctique F, qui ſert de ſtile au cadran équinoxial décrit à l'entour d'iceluy : & pour lors les heures ſeront décrites par des cercles tirez d'un pole à l'autre, coupant l'equateur en 24. parties égales, ſinon qu'on veuille ſe contenter d'y mettre ſeulement autant d'heures qu'il eſt neceſſaire pour le plus long jour d'Eſté, comme à Paris depuis 4. du matin juſqu'à 8. du ſoir, l'ordre des heures ſera noté au deſſus du cercle equateur. Le point de 12. à l'ordinaire ſur le meridien ; le point de ſix heures ſur le point A, droit à l'Orient, & ainſi des autres, comme enſeigne la fig. Vous connoîtrez l'heure tournant le demy cercle, ou

le quart, directement vers le centre du soleil, jusqu'à ce qu'il ne fasse aucun ombre à ses côtez, mais seulement sous son épaisseur, montrera l'heure presente. Pour l'ornement & avoir les signes, ou arcs diurnes, mettez à l'extrémité du quart du cercle un stile perpendiculaire ou courbe, dont le bout tombe à plomb sur le cercle équinoxial en K. Voyez la fig. I H K, comme nous dirons cy-aprés.

Notez que la moitié du Globe illuminé, montre les lieux & les peuples qui ont le jour; & l'autre moitié ombragée, montre ceux qui ont la nuit: l'extrémité de l'ombre à gauche (si on détourne au Septentrion) enseigne les lieux où le soleil se leve, & à droit ceux où le soleil se couche; & le Midy, lorsque le demy cercle tourné vers le soleil, ne fait point d'ombre à ses côtez, si ces lieux & peuples sont décrits sur le Globe; comme le point opposé montre minuit aux antipodes.

Sur le Globe on peut tracer les autres sortes de Cadrans, avec stiles ou axes, ayant égard à les placer selon les parties du monde qu'ils doivent viser. *Exemple.* Pour un vertical. Sur la section du meridien & de l'horizon, sera le centre, puis d'un point pris sur la meridiane à discretion, au dessous tirez à angles droits l'équinoxiale, à laquelle appliquant une regle

flexible comme de plomb, ſera ajuſtée ſur une équinoxiale tracée ſur un cadran vertical, éloignée du centre, en même diſtance que celle qui eſt faite ſur le Globe, marquant ſur la courbure de cette regle des points, au rencontre des lignes horaires du vertical : cette regle courbée & ainſi notée, & derechef ajuſtée ſur l'équinoxiale du Globe, pour tirer du centre & des notes, les lignes horaires avec une regle flexible de baleine ou de carton. A proportion l'on fera l'horizontal, les meridionaux, polaires, declinans, &c. tournez vers leurs parties propres, & ajuſtans toûjours les axes paralleles à celuy du monde. On peut ſe ſervir de la methode cy-aprés déduite, pour faire toutes ſortes de cadrans, par le moyen d'un autre.

PROPOSITION II.

Conſtruire un Horloge ſur la concavité d'un Globe. Fig. lij. liij.

AYant preparé deux demy globes égaux, exactement creuſez, arondis & polis en dedans, diviſez chaque circonference ou bord, en quatre parties égales, és points A B C D, comme en la figure 54. puis prenez la diſtance d'un quart, comme A B ; & avec le compas commun, ou ſpherique pour le mieux, mettans un pied ſur B, de l'autre pied recourbé en dehors, décrivez le demy cercle A C, pour la meridiane, paſſant par le centre E ; du point A contez la hauteur du pole juſqu'à F, qui eſt le pole Antartique, portez la même diſtance de E en G, pour l'Equateur : ce qu'on fera facilement en coupant un demy cercle de carton de même concavité, lequel diviſé & noté és hauteurs du pole & de l'équinoxial, l'appliquerez droit ſur la meridiane A C, ſes deux extrémitez tout joignans les deux bords A C, du demy Globe : puis portez la diſtance F G, de F en G, pour tirer la ligne équinoxiale B G D, la diviſant en ſix ſeulement, en cha-

que demy globe, (car ce que nous avons dit de l'un, il faut l'entendre auſſi de l'autre) par ces diviſions conduiſez les lignes horaires au pole, ſe rencontrans exactement aux bords & horizons des demy globes, qui étant maſtiquez proprement ne paroiſſent qu'un ſeul globe, entier & tout d'une piece.

Les ſtiles qui montrent les heures ſont trois petits trous qui ſervent comme de bouts des ſtiles, l'un à l'Orient, l'autre à l'Occident, ſur la ſection de l'horizon & de l'équinoxial, le troiſiéme eſt là où le cercle meridien coupe l'équinoxiale. Ces petits trous ſeront creuſez en ovale, juſqu'à la ſurface interieure, afin que le rayon du Soleil y entre plus facilement.

Notez que ce globe n'eſt diviſé qu'en ſix cercles entiers, c'eſt à dire en douze cercles horaires, d'autant que ces trois petits trous tenant lieu des ſtiles, ont la longueur de tout le diametre, en quoy il differe du demy globe & de ſon ſtile: car l'angle du centre eſt double à celuy de la circonference.

Il s'enſuit de là que chaque ſtile, ou plutôt chaque trou, laiſſant entrer le rayon du Soleil, montre certain nombre d'heures, comme on voit en la fig. 52. & eſt démontré par le cercle équinoxial décrit à l'entour de ces pe-

tits trous. Le Soleil à midy marque 12. heures ; étant au cercle de 9. heures devant midy, ſon rayon marque 9. heures en cette même ligne, & à cet inſtant il quitte le trou ; étant au cercle de 3. heures aprés midy, ſon rayon marque encore trois heures : les autres lignes n'en reçoivent que deux, comme on voit. En la fig. 53. ſont décrits les arcs des ſignes, deſquels la deſcription ſe dira cy-aprés.

Finalement pour connoître l'heure dans ce globe, on fera une ouverture vers le midy, au demy globe inferieur, environ où ſe rencontre le pole Antartique, juſqu'au Tropique de ♑, pour ne tronquer les lignes horaires ; & ainſi ny la pluye, ny la neige, ny autre injure de l'air n'entrera pas facilement dedans : & encore pour le mieux, on pourroit y adapter une plaque ou piece mobile de même matiere que le globe, pour le fermer quand on voudra.

La ſituation de ce globe doit être ſelon les quatre parties du monde, comme nous avons dit du precedent, perpendiculaire ; immobile & arrêté ſur la baſe.

PROPOSITION III.

Faire un Horloge ſur la concavité d'un demy Globe. Fig. liv.

EN la Propoſition precedente ayant décrit le reſte, & declaré la difference entre le globe & demy globe, qui eſt la diviſion de l'équinoxiale en 12. parties égales. Fig. 54. portant le compas ouvert de ſix points ſur chaque diviſion de part & d'autre de la meridiane, tirez les lignes horaires depuis le bord du demy globe, juſqu'au pole F, ou ſeulement entre les deux Tropiques, s'ils y ſont marquez, comme nous dirons cy-aprés.

Le ſtile eſt égal au demy diametre poſé perpendiculairement ſur le centre E ou ailleurs, pourvû que ſon extrémité ſe rencontre au milieu de la circonference & d'égale hauteur : ou bien un fil de laton ſur les points A & C, & au milieu une petite boulette, perle, ou grain, qui tiendra lieu de l'extrémité du ſtile : ou deux filets ſur A C B D (s'entrecoupans à angles droits.)

On peut auſſi ſur quelque corps de pierre former des demy globes, convexes ou conca-

ves, ſelon les diſpoſitions & lieux des plans des autres cadrans : comme Meridionaux, Verticaux, Polaires & Equinoxiaux, en y traçant les lignes par le moyen d'un demy cercle, ſoit en y mettant un ſtile particulier, ou un axe, ayant égard ſur tout à bien poſer la ligne équinoxiale ſelon la hauteur de l'equateur, & l'axe parallele à celuy du monde ; voire même on peut donner telle forme qu'on voudra, comme d'un plat, d'une coquille, gondole ou eſcalier, par le moyen d'un demy cercle de carton diviſé en 12. également, & taillé à peu prés ſelon la forme de cette concavité, ſur laquelle il ſera poſé ; & au rencontre des diviſions, ſeront marquez avec un poinçon ou un crayon, des points pour tirer les heures, comme on verra cy-aprés en la forme de croix, avec un pied fait en degrez.

PROPOSITION IV.

Tracer un Cadran ſur un plan taillé en forme de Croiſſant. Fig. lv. lvij.

EN la figure lv. ſur un plan uny, tracez un vertical, puis luy donnez la forme de croiſſant, ſelon la figure 55. en y laiſſant une ſuffiſante groſſeur & largeur pour y décrire les nombres des heures; & encore qu'au vertical on n'y puiſſe mettre que 12. heures, toutefois en celuy-cy, à cauſe du vuide, l'axe montre les heures des grands jours, du côté du Septentrion.

Cet axe eſt attaché par le moyen d'un ſoûtien de fer ou de laton, qui deſcend du ſommet du croiſſant juſqu'au lieu où ſeroit le centre du cadran vertical, par le moyen d'un filet étendu ſur les deux points de 6. heures, l'ayant diviſé en deux, au bout de ce ſoûtien, ſera adapté une verge ou fil de fer ou de laton, ſelon la hauteur de l'axe du monde, & d'une longueur competente.

La figure lvij. eſt pareillement un vertical en croiſſant, qui a une pente & inclinaiſon vers le Midy comme d'un polaire courbe, &

une autre vers le Nord, comme d'un équinoxial concave. Au milieu de ces pentes ſont laiſſées quelques parcelles des lignes horaires, afin qu'aprés avoir mis l'axe, on puiſſe tracer les heures, par le moyen des rayons du Soleil ou d'une chandelle, ou même par le bournoyement & projection des rayons viſuels, paſſant par les ſuſdits points horaires; & au long de l'axe, poſé en ſon propre lieu, par le moyen du filet lié à l'axe, en ſorte que ſon nœud ſe puiſſe hauſſer & baiſſer, le faiſant paſſer par le point des heures ſur le bord du cercle équinoxial, allant rencontrer les pentes en divers endroits. Comme ce croiſſant eſt pour ornement d'un grand horloge, l'axe qui repreſente icy un dard, pourroit être tenu par la main d'une figure d'homme, ou d'Ange, poſé ſur l'épaiſſeur en dedans du croiſſant, étant tout droit, étendant les bras, pour le lancer contre un dragon ou demon, ſervant de baſe audit cadran.

PROP.

PROPOSITION V.

Des Cadrans taillez à pluſieurs faces ; en Etoile, en Croix, en Coquille, en demy cercles, &c. Fig. lvj. lvij. R & S.

LA figure R, eſt un plan taillé & creuſé en forme de coquille, pour être ſitué comme un meridional oriental ; la portion coupée en droite ligne marquée de 6. ſert d'axe parallele à celuy du monde ; à iceluy aboutit le centre d'un quart de cercle diviſé en 6. parties égales, perpendiculaire ſur la ligne équinoxiale, ſur laquelle par le moyen d'un filet, tiré du centre par les diviſions du quart, l'on aura les points horaires, comme la figure montre ; puis on menera ſur ces points les lignes des heures paralleles à la 6. ou à l'axe ; & dautant que ce plan eſt creuſé inégalement & par fillons & convexitez, on ſe ſervira de la lumiere du Soleil, ou d'un flambeau, pour tirer les heures, qui ſera plus facile & plus ſûr qu'en mouvant le quart & le filet, de part d'autre de l'équinoxiale.

La figure S, eſt un demy cercle, ou plutôt un demy anneau, large & plat en ſa ſurface in-

terieure, dont les extrémitez coupées en lignes droites, montreront les heures chacune de ſon côté, depuis les 6. du matin juſqu'à 6. heures du ſoir, comme on voit par les lignes ponctuées & les nombres doublez, la largeur du plan ſera environ la troiſiéme partie du diametre, à ce que l'ombre ne ſorte dehors. Si l'on y met un ſtile ou axe, il ſera égal au demy diametre, & le plan ſera party en 12. également; les nombres mis comme au polaire, & ſitué de même, ainſi qu'ils ſont notez en la figure.

La figure lvj. repreſente une forme d'étoile à ſept rayons (le nombre eſt à diſcretion) dont les côtez A, B, C, & les autres ſont paralleles à l'axe, & de la hauteur du pole; & le plan D, eſt ſelon l'equateur, ſur qui ſera fait un cadran équinoxial, & ſon ſtile mis au centre perpendiculaire, ou un axe, comme a été dit cy-devant.

Les heures ſeront marquées ſur les côtez des rayons A, B, C, & autres, ajuſtant le centre d'un demy cercle de carton, diviſé en 12. parties, aux extrémitez des rayons E, F, G, H, prenant garde que le diametre du demy cercle ſoit toûjours parallele à la ligne de ſix heures de l'équinoxiale D, ou la 12. du carton à la 12. puis la regle couchée ſur le centre du

demy cercle & ſes diviſions, au rencontre des côtez de ſes rayons, ſeront notez des points ſur leſquels tomberont des paralleles pour les heures, que montreront les bouts des rayons.

Cette même pratique ſera pour la conſtruction de la Croix, comme on voit en la figure lviij. En la taille on prendra garde que les extrémitez des rayons de l'Etoile, & les bras de la Croix, ne ſoient pas ſi aigus en leurs arrêtes, ſi elles ſont de matiere tendre : car étant faciles à s'émouſſer, elles ne pourroient faire une ombre en ligne droite, ny aſſez juſte ; tellement qu'il eſt neceſſaire de leur laiſſer quelque épaiſſeur ; & pour lors chaque extrémité ou arrête ſervira de deux axes pour les deux plans oppoſez, comme aux endroits E.F de l'Etoile, chacun deſquels montre les heures à part.

PROPOSITION VI.

Décrire un Horloge ſur un Cylindre. Fig. lix.

LE Cylindre eſt un corps comme une petite colonne : on peut luy donner diverſes ſituations, ou incliné ſur l'horizon, comme le cadran polaire ; ou à plomb comme le vertical ; ou d'autre poſition, y traçant les heures ſur ſa face convexe ou ſa concave, & peut montrer l'heure par un ſtile ou ſans ſtile : ainſi que le globe cy-devant, ſuppoſons qu'il ſoit polaire. Sa circonference ſera diviſée en 24. parties, ou deux fois douze heures, tirant par-ces diviſions autant de lignes paralleles entre elles, & perpendiculaires aux deux baſſes, dont l'une ſera tournée droit à midy, & de part & d'autre avec leurs chiffres, ſi on y veut un ſtile, qui ſera long à diſcretion, poſé à angles droits fixement ſur quelque cercle ou anneau, environnant le Cylindre, ou un demy cercle, ou quart mobile ſur l'axe, comme au globe, il montrera l'heure en tournant le cercle avec ledit ſtile directement vers le Soleil, en ſorte qu'il ne faſſe point d'ombre à ſes

cõtez. S'il n'y a aucun ſtile, on notera les heures, les obſervant comme au globe cy-deſſus. Sur les deux baſes ſeront décrits les deux équinoxiaux avec leurs ſtiles fixes au milieu. Le Cylindre concave ſera comme un demy cercle long à diſcretion, & marqué avec 12. paralleles, s'il y a un ſtile; ou bien en fix ſans ſtile, à l'imitation de la fig. S cy-devant décrite, & comme on voit la figure.

Pour faire le Cylindre vertical, il eſt requis une table des hauteurs du Soleil, à chaque heure du jour, ſelon l'élevation du pole du lieu, le Soleil entrant au commencement des 12. ſignes du Zodiaque de 10. en 10. degrez, ou de cinq en cinq pour operer plus exactement.

Les tables, excepté pour Paris, où ſemblables latitudes ſont ſupputées ſeulement pour le commencement des ſignes. Les autres ne different que d'un degré ou environ, tant pour les élevations du Soleil ſur l'horizon, que pour les parties d'ombres verſes : c'eſt à dire des ombres que fait un ſtile, poſé à angles droits ſur un plan vertical, à la difference des ombres droites, qui ſe font ſur un plan horizontal.

Pratique. Tracez en la figure lix. le parallelelograme ou quarré longuet A B C D; la ligne

A B prolongée, ſur laquelle ſe prendra le ſtile à volonté, du point B, juſqu'à E; de E, faites le quart de cercle, & le diviſez en 90. parties égales; du point B contez la plus grande hauteur du Soleil à-midy étant au ſigne de ♋, comme à Paris, ſelon ſa table, de 64. degrez & 50. par la fin de ce nombre; & par E, tirez une ligne occulte pour avoir ſur B D le point D, qui terminera la longueur ou hauteur du Cylindre. Par cette façon l'on choiſit la longueur du ſtile, & enſuite la hauteur du Cylindre; mais ſi la hauteur étoit donnée, faites de D un arc ſur D B, prenez 25. degrez 10. le complement de 64. degrez 50. juſqu'à H, ſur D & H, couchez la regle au rencontre de la ligne A F B, prolongée, elle déterminera la longueur du ſtile proportionné pour tel Cylindre, comme en E.

Aprés diviſez les lignes A B, C D, en ſix parties égales pour les 12. ſignes, ou en parties inégales, par le moyen de deux demy cercles décrits ſur A B, C D: chacun diviſé en ſix parties égales, la regle tirée & couchée ſur chaque point, ſe correſpondant, feront les eſpaces inégaux; chaque parallele ſervira pour deux ſignes: voilà la commune maniere & ordinaire. Mais en la figure lix. nous avons diviſé les lignes A C, B D, en douze parties

égales, pour donner à chaque ſigne ſon propre parallele, (ce qui eſt aſſez convenable aux gros Cylindres de pierre) les deux lignes A C, B D, jointes, ſont pour le ſigne ♋, & celle du milieu pour le ♈; les autres ſignes ſont de part & d'autre. Puis la regle ſur E, & le 61. deg. 32. min. ſelon la table, elle rencontrera la ligne B D en un point, l'eſpace duquel juſqu'à B, tranſporté ſur le parallele du ſigne de ♊ & ♌ pour le point de midy : & ainſi les autres hauteurs meridianes, & des points horaires des autres ſignes que joindrez par les lignes courbes, & le reſte comme on voit en la fig. lix.

Le ſtile B E doit être poſé d'équerre, & mobile ſur la ligne A B, tourné ſur le degré du ſigne où le Soleil ſe trouve pour lors, directement vers le Soleil, ne faiſant aucun ombre à ſes côtez, alors le bout de l'ombre montrera l'heure ou partie d'heure preſente. On y peut mettre les jours des mois. Les imprimez ont tous les degrez & tous les jours de l'année, & l'échelle des hauteurs pour connoître la hauteur du Soleil & de la Lune ſur l'horizon; l'échelle des parties des ombres verſes, & l'échelle Altimetre, & les proportions des ombres pour meſurer les choſes qui ſont perpendiculaires ſur l'horizon : je laiſſe les autres

uſages. Seulement diray-je que pour connoître la longueur du jour, contez depuis la ligne de 12. heures juſqu'à la ligne A B, combien ſe trouvent d'heures à l'endroit du parallele du ſigne preſent, qui ſera l'arc ſemidiurne ; & ce nombre doublé donnera la quantité des heures du jour entier.

Pour décrire les heures par les ombres verſes, qui ſont parties égales entre elles, retenant la même longueur du ſtile, prenez en la table, pour le commencement de ♋, 25. part. 31'. pour ♈ & pour ♎ 10. part. 32'. & pour ♑ 3. parties 52'. *Pratique.* Faites une échelle à côté du Cylindre depuis A juſqu'à C, la diviſant également en 25. parties & demie, pour la plus grande ombre du Soleil en ♋ ; & prenant autant de parties que la table met pour chaque ſigne, pratiquez le reſte comme cy-deſſus a été fait par le moyen du quart, ou de l'échelle des hauteurs du Soleil.

De l'horloge du Pere Kicher, dont les heures peuvent être décrites ſur les parois ou planchers des galeries & des grandes ſales ; voire même és lieux obſcurs, par la reflexion d'un petit miroir. Voicy ſa maniere univerſelle que les moins intelligens peuvent entendre. Poſez ſur une fenêtre ou lieu qui puiſſe recevoir le Soleil, le petit verre repreſentant

le bout du ſtile, notez l'endroit où le point de lumiere paroîtra à chaque heure avec le nombre de chacune heure ; quelque temps aprés, environ quinze jours ou trois ſemaines, faites la même pratique ; & par les deux notes de chaque heure, tirez les lignes horaires. Si le plan étoit interrompu par poutres & ſoliveaux, ſervez-vous d'uu filet ou regle, en borneyant de la vûë, ou par lumiere du Soleil, ou la nuit par une chandelle ; en ſorte que l'ombre de la regle ou filet paſſant par les deux points, & marquez de chaque heure, ne faſſe qu'une ſeule ligne, bien qu'elle ſoit courbe ou tortuë. Par le moyen de l'inſtrument reflexoire qu'il donne, la conſtruction ſe fait en même temps.

PROPOSITION VII.

Décrire les heures ſur un Anneau. Fig. T.

CE Cadran eſt pour une élevation de pole particuliere. La figure T eſt une lame de laton, large environ de deux lignes ABCD, ſes bouts coupez à angles droits ; des points C D, faites deux quarts de cercle, diviſez-les en trois ou neuf parties égales : de chaque diviſion oppoſée menez les paralleles des ſignes. La ligne C F D, ſera pour ♈ & ♎ ; A E B, pour ♋ & ♑ : les autres lignes pour les ſignes, ſuivant leur ordre. Sur la ligne G H égale à A E, moitié de A K, diviſée en 90. parties, prenez en la table les degrez des hauteurs du Soleil aux tropiques & équinoxes à chaque heure du jour, comme pour midy 64. degrez 50. portez ſur le point E, de part & d'autre juſqu'à I & K ; de même du point F, juſqu'à L & M, & joignez ces points I L, & K M, par lignes droites : puis prenez 62. degrez 11. ſur G H, & portez de K en E pour 1. & 11. heures ; & ainſi des autres nombres. Pour le tropique du ♑ portez 17. degrez 50. ſur G H, du point I juſqu'à P, pour 12. heures ; &

pour 1. & 11. 16. parties 35′. du point I, tirant vers P ; & ainſi des autres heures.

Pour ♈ & ♎, portez 41. parties 15′. de L en N, & de M en O pour 12. heures. Des mêmes points L & M, portez 39. parties ; 28′. pour 1. & 11. heures vers N & O ; & ainſi des autres.

A côté de chaque meridiane E O, & P N, notez les caracteres des ſignes, ſur leurs propres lignes ; au milieu des lignes I L, & K M, percez deux trous forts petits en dedans, mais s'élargiſſans en dehors de l'anneau, pour mieux recevoir le rayon du Soleil, & montrer l'heure. Finalement on arondira cette lame de laton, en un cercle parfait, la ſoudant és deux bouts, où l'on ajoûtera une petite boucle ; le tout bien en équilibre. Ces trous poſez en ces endroits ne peuvent exactement montrer l'heure, le mieux ſeroit faire un demy cercle diviſé en 6. exactement.

Uſage. Tenant ſuſpendu l'Anneau par un filet mis dans la boucle, & tournant le trou vers le Soleil, en ſorte que ſon rayon tombe ſur le ſigne courant ou degré du jour, au plus près qu'on jugera, ce point de lumiere notera l'heure qu'il eſt.

PROPOSITION VIII.

De l'Anneau univerſel. Fig. V.

IL eſt repreſenté par la figure V. compoſée de deux cercles tous plats & déliez, d'une grandeur convenable ; faits au tour, larges comme le precedent. Le cercle A B C D, repreſente le meridién, dont un quart A B, ſera diviſé en 90. parties égales ; le plus petit E F, G H, eſt l'equateur diviſé en 24. pour deux fois 12. heures avec des points entre deux pour les demies. Ces deux cercles ſeront joints par deux pivots és points de 12. heures A & C, diametralement oppoſez, tournans l'un dans l'autre ; aux points B & D ſera mis un fil de laton ou corde de luth, avec une perle ou petit grain enfilé, pour ſervir & repreſenter l'axe du monde & le bout du ſtile ; pareillement au point A percé, l'on fera dépendre un filet de ſoye deliée : aprés faites un arc égal au diametre de l'anneau depuis A juſqu'à C, portez-le ſur la figure lxi. du centre A pour avoir les diſtances des ſignes de l'equateur, & miſes ſur l'arc, fait du diametre du cercle ABCD, de part & d'autre du point C, la regle cou-

ché ſur A, & ces ſignes marquez au centre du cercle meridien A B C D.

Uſage. Etendez le filet ſortant de A ſur le degré du ſigne courant, ou du jour du mois s'ils y ſont notez ; & en même temps faites coulet la perle à l'endroit où ce fil de ſoye touche l'axe de laton ou corde de luth, tenant le cercle meridien ſuſpendu avec un filet mis au quart, au degré de l'equateur, comme 41. deg. 15. min. l'ombre de la perle tombant ſur le milieu du cercle equateur, montrera l'heure preſente.

Cette façon eſt aſſez ſimple & facile. L'on le compoſeroit un peu plus artiſtement, ſi ayant fait autour les mêmes cercles meridien & equateur, & marquez de même, joints en A C, qui ſe puiſſent contourner & réünir l'un dans l'autre, les arrêtant par deux petites pieces de laton ſoudées ou cloüées aux points B D ; comme auſſi deux autres petites pieces attachées és points A C, pour les tenir ouverts à angles droits : le tout ſur le cercle meridien. Aux deux pieces miſes prés les points B & D percées, ſera inſeré un axe de laton, comme une plate bande entiere, à la reſerve d'une fente au milieu, pour y faire couler un petit curſeur pertuiſé. Sur cet axe ſeront portées les declinaiſons des ſignes comme au pre-

cedent, en couchant la regle ſur A ; & les ſignes qui rencontreront l'axe aux endroits requis. *Voyez la figure V.*

L'uſage. Suſpendez l'Anneau par un filet mis au degré de l'equateur, le curſeur ſur le degré du ſigne, & virant l'axe pour recevoir le rayon du Soleil au milieu de l'equateur, & il donnera l'heure preſente. L'induſtrie de l'ouvrier ſuppléera au reſte. Si l'on deſiroit ſçavoir quelle longueur devroit avoir une lame pour la reduire en cercle, ou une ligne courbe reduite en une droite, à quoy ſert la figure quadratrice O V X, miſe en la fig. xij. planche 6. dont le Pere Clavius en donne la façon, & qu'avons obmiſe, pour n'embrouiller ladite figure. En voicy l'uſage. Portez le demy diametre d'un cercle ſur le côté O P en la fig. 12. & mettant un pied de compas ſur O, & où l'autre pied finira, tirez une parallele à la ligne V X ; la diſtance d'entre O, & la fin de cette parallele ſur le côté O Q, donnera le quart du cercle étendu en la ligne droite, comme auſſi d'un point pris ſur le côté O Q, & tiré une parallele à X V, l'eſpace entre O, & la fin d'icelle ſur le côté O P, ſera le demy diametre requis : & ainſi proportionément des autres parties correlatives, d'un demy quart, d'une moitié, ou d'un entier. Uſage

de la figure X, Si on veut avoir par exemple le quart D E, ou un arc égal à la ligne droite F G. tirez ſur F, la perpendiculaire & égale F K, puis faiſant G K, & la diviſant en 4. portez l'eſpace G, 3. juſqu'à E ; du point E paſſant par E, faites l'arc ou quart requis D E. Si à l'oppoſite on veut une ligne droite égale au quart ou arc D E, faites le demy cercle entier D E I, & le diviſez en ſept parties égales, en menant une ligne de D paſſant par la troiſiéme partie C, & produite juſqu'à B en la ligne F G, la requiſe ſera D B ; & ainſi proportionément des autres parties comme cy-deſſus : pour la circonference ou cercle entier, faites la ligne F G quatre fois plus grande, &c.

Par le compas de proportion, ſuivant la raiſon de 7. à 22. poſez le diametre du cercle à l'ouverture de 7. l'ouverture de 22. donne une droite égale au cercle : ou ſelon l'Archimede, tranſportant trois fois le diametre avec une ſeptiéme, ſur une ligne droite, on aura le requis. On peut prendre une autre multiple comme poſé à l'ouverture de 63. l'ouverture de 198. donne la ligne requiſe, ou bien le demy diametre poſé à l'ouverture du 70. l'ouverture du 110. donne le quart.

PROPOSITION IX.

Tracer les lignes horaires ſur un quart de cercle. Fig. Y.

AU quart A B C, diviſez l'arc B C en 90. parties égales de B vers C ; du centre A prenez environ la troiſiéme partie de la ligne A B, juſqu'à D, d'où tirez un arc pour l'un des tropiques, comme icy pour ♑. L'eſpace D diviſé en 6. on tirera lès arcs pour les ſignes ſuivans, ſelon leur ordre, comme la figure montre au côté A C ; & par le moyen d'un filet mis en A, marquez les heures comme s'enſuit : Prenez de la table des hauteurs du Soleil faite pour le propre lieu, les degrez de l'élevation à midy en ♋ ; comme icy 64. degrez 50. & étendant le filet ſur pareil nombre, au bord du quart, notez un point ſur l'arc B C, deſtiné pour ♋ : puis le filet mis au 64. 32′. notez l'arc de ♓, & continuant ainſi de marquer avec le filet les hauteurs meridianes ſur chaque parallele ou arc des ſignes, ſelon la table, vous aurez en joignant ces notes la meridiane, & ainſi des autres heures. De

plus

plus mettez deux pinules ſur le côté A C, ou bien une petite pointe au centre A, & un filet, avec un plomb & une petite perle ou tête d'épingle enfilée.

Uſage. Elevez le quart vers le Soleil, en ſorte que ſon rayon entre par les trous des deux pinules A C; ou bien que le petit ſtile & pointe faſſe un ombre au long de la ligne A C, raſant le plan, alors le filet pendant librement, & raſant le plan montrera l'heure, à l'endroit où il coupe le degré du ſigne, ou du jour courant; ou bien conduiſant la perle ſur le degré du ſigne, ou du jour, au côté A C, le rayon entrant par les pinules, le filet & la perle, comme deſſus, touchera le plan en l'heure preſente.

1. Notez que la conſtruction eſt plus juſte que de tirer les heures avec le compas, par les trois points de ♑, ♈, ou ♋ & ♌.

2. Si l'arc B C étoit deſtiné pour ♑, les heures ſeroient décrites autrement, comme l'on voit en la ligne de 12. heures, qui coupe l'autre par le milieu au point G.

3. Si on la deſire, ayant les arcs des ſignes d'une diſtance inégale, faites le demy cercle ſur D B, étant diviſé en 6. d'où tirant des perpendiculaires ſur D B, par où du centre A, on décrira les arcs, éloignez inégalement; ſur le

côté A C, ſont notez les caracteres des ſignes, & les premieres lettres des mois.

PROPOSITION X.

Conſtruire le Cadran rectiligne univerſel.

Figure Z.

SUr un plan uny & poly, de bois, d'yvoire ou autre matiere, faites les lignes A B, C D, s'entrecoupant à angles droits en E, duquel ſera décrit un quart de cercle A F, & diviſé en 90. parties égales : puis portez le trigone du Zodiaque fig. lxj. mettant le point A ſur E, & l'equateur A ♈ exacte ſur la ligne C E, piquant ſur les rayons des ſignes ; vous aurez en un inſtant tous les paralleles ſur cette fig. Z : de même prenant les vingtiémes deg. des ſignes, vous aurez les commencemens des mois, ſignifiez par lettres capitales. Aprés la regle couchée ſur E, & les diviſions du quart A F, coupera la ligne A G parallele à C E, en des points, par leſquels menez des paralleles à A B, qui ſont les latitudes ou hauteurs du pole ſur l'horizon, les tirant ſeulement d'un tropique à l'autre ; & puis ſur la ligne B H, parallele à C E, portez les diſtances des ſignes, qui ſont ſur la latitude de 45. de part & d'au-

tre de B. Enfin tirez de 15. en 15. degrez au quart A F, les heures paralleles F E D, le point A pour minuit, continuant vers B pour les heures devant midy ; & retournant de B vers A pour celles d'aprés midy, prenant sur le quart A F, sept degrez & demy pour les demies heures.

Les divisions tirées du point K, sur le bord dernier, par le moyen d'un quart occulte divisé en 90. serviront pour prendre les hauteurs du Soleil ; & les 100. parties égales, tirées du point L, opposé à K, font l'échelle altimetre, pour mesurer les hauteurs des corps élevez, & les longueurs des lieux. Voyez la figure. Il est aussi necessaire de mettre sur le bord superieur vers les extrémitez deux pinulles, ou sur la ligne G H, une petite pointe, & encore un indice ou petit bras, avec un filet, & un plomb au bout, & une perle enfilée : enfin à côté des latitudes, on écrira les noms des principales Villes. Le plan peut être coupé en deux, & joint par deux charnieres pour la commodité.

Usage. Arrêtez le bout de l'indice, ou petit bras, sur l'intersection que fait le degré du signe ou du jour present, avec la ligne de la latitude du lieu ; & ayant étendu le filet, & fait couler la perle en même temps sur pa-

reil degré ou du jour en la ligne de midy B I, élevez vers le Soleil la pinule L, en ſorte que le rayon paſſant par les deux trous des pinules; ou bien l'ombre du ſtile au long de la ligne G H, à l'inſtant la perle raſant le plan doucement, montrera l'heure.

2. Le bout de l'indice arrêté comme devant ſur la latitude du lieu & degré du ſigne ou jour, laiſſez tomber librement le filet étant parallele aux ſignes horaires, il montrera l'heure du lever du Soleil, contant de droite à gauche; & pour le coucher, de gauche à droite. Pour exemple, le bout de l'indice arrêté en l'interſection de 69, & de la latitude de 49. le filet tombera & raſera la ligne de 4. heures du matin, & 8. heures du ſoir; & ainſi des autres ſignes, & des jours de l'année, en chaque latitude & élevation polaire. Il s'enſuit qu'on ſçaura la difference du lever & du coucher des divers lieux, contant de la ligne de ſix heures ou de l'équinoxe, qui eſt ſemblable par tout.

3. Ayant l'heure du lever du Soleil, l'on ſçait l'heure Babylonique, comme l'heure du coucher donne l'Italique; & par conſequent on a auſſi l'arc diurne & l'arc nocturne: car le premier n'eſt que l'eſpace entre le lever du Soleil & ſon coucher, & l'autre depuis ſon

coucher juſqu'à ſon lever ; ſçavoir le jour & la nuit artificielle, & autant qu'il eſt deſſus & deſſous l'horizon.

4. Mettez le bout de l'indice au point K, & faites paſſer le rayon du Soleil par les trous des pinules, le filet pendant librement, coupera au plus bas bord, les degrez de la hauteur du Soleil en chaque heure du jour ; voire même la nuit, pour les hauteurs des étoiles, par le rayon de la vûë, à travers les pinules ; & par cette pratique on peut faire des tables des hauteurs du Soleil ſur l'horizon ; ſçavoir étant ſur le propre lieu, pour conſtruire les Cylindres, les Anneaux & les Quarts.

5. On connoît auſſi la hauteur de l'equateur & du pole, ſelon la pratique cy-devant enſeignée.

6. Enfin, élevant l'horloge de 18. degrez ſeulement, & conſiderant de combien d'heures la perle ſurpaſſe le lever & coucher du Soleil connuë, donnera la longueur de l'aube & crepuſcule du matin & du ſoir, en chaque jour de l'année, & chaque latitude.

Pour la pratique du quarré geometrique, qui ſont des diviſions faites du point I, l'on peut voir les Livres qui en traitent amplement.

PROPOSITION XI.

Conſtruire l'échelle des latitudes ou hauteurs polaires. Figure &c.

CEtte échelle eſt conſtruite particulierement pour l'équinoxial cy-aprés, figure xcvij. ſur la ligne C A D, tirez la perpendiculaire A B, égale au côté K L de la figure xcvij. de A, faites le demy cercle diviſé en 180. parties égales, joignez chaque point également diſtant de B, par lignes occultes, qui couperont A B en 90. parties inégales, pour les degrez des latitudes ou élevations polaires, que vous porterez de A ſur K, au côté K L de la figure xcvij. le ſtile M, poſé au milieu du côté K O.

Uſage. Elevez le plan ſuperieur en quarré K O P de la figure xcvij. & en même temps ajuſtez le ſtile M ſur le degré de latitude ou hauteur du pole, pour avoir l'inclinaiſon de l'equateur au plan K O P, ou bien élevant le plan ſuperieur K O P, ſur le degré de l'equateur noté ſur l'arc N.

PROPOSITION XII.

Décrire un Vertical Cylindrique par les longueurs des ombres. Fig. lx.

LA figure lx. repreſente une roue de quelque matiere ſolide, comme de bois, laton, carton, &c. bien unie & polie, ſur laquelle ſera décrit du centre A, un cercle de grandeur convenable au plan ; & tirant par A le diametre F G, ſera diviſé à l'ordinaire en 360. parties égales, pour chaque ſigne du Zodiaque, 30. deg. le point F ſera deſtiné pour le premier degré du ♈, & G, pour le premier de ♎.

La maniere de diviſer le cercle en 365. jours & un quart pour toute l'année, eſt faite par cette voye.

Suppoſé le cercle des ſignes diviſé en 360. degrez, l'on mettra le premier jour de Janvier droit au deſſous du 10. degré du *Capricorne* ♑ ; le premier de Fevrier, ſous le douziéme du *Verſeau* ♒ ; le premier de Mars, ſous l'onziéme des *Poiſſons* ♓ ; le premier d'Avril, ſous l'onziéme du *Belier* ♈ ; le premier de May, ſous le 10. du *Taureau* ♉ ; le premier Juin, au

10. & demy des *Gemeaux* ♊ ; le premier de Juillet, au neuviéme de *Cancer* ♋ ; le premier d'Aoust, au neuviéme du *Lion* ♌ ; le premier Septembre, au neuviéme de la *Vierge* ♍ ; le premier d'Octobre, au huitiéme de la *Balance* ♎ ; le 1. de Novembre, au neuviéme du *Scorpion* ♏ ; & le 1. de Decembre, au neuviéme du *Sagittaire* ♐ ; & derechef chaque mois au nombre, les jours qu'il contient ; ſçavoir, Janvier, Mars, May, Juillet, Aouſt, Octobre & Decembre, 31. jours ; Avril, Juin, Septembre & Novembre en 30. & Fevrier en 28. en l'an de Biſſexte il en a 29. Le demy diametre & l'halidade C, eſt diviſée és 25. & demie parties d'ombres verſes, ſelon l'élevation du pole de Paris, dont le ſtile D en contient 12. On peut prendre plus haut qu'A, un autre centre pour y mettre la regle, comme nous avons fait icy.

Pour tirer les heures, poſez la regle en A, & la tournant ſur chaque dizaine de degrez ou de jours, notez un point joignant la regle, à l'endroit du nombre de l'ombre verſe, que la table met pour tel degré ou tel jour ; qui fait en ce preſent cadran quaſi un ellipſe ou ovale : le même ſe pratique pour les autres heures.

Et parce qu'il ſe trouve beaucoup de vuide,

lorſqu'on met le ſtile & la regle au centre du cercle, pour remplir l'aire ou plan du cadran, on choiſira un point, comme icy B, d'où la regle miſe ſur les mêmes points faits de A ſur le cercle, donnera des portions inégales, pour aprés ſelon icelles, tracer les heures, comme il eſt repreſenté en la figure lx. fichant le ſtile au centre B, perpendiculaire ſur le plan, & du pied du ſtile, dépendra un filet avec ſon plomb E; en ſorte qu'étant lié avec un nœud lâche, il puiſſe tourner librement à l'entour du pied du ſtile. Et pour déterminer ce lieu du point B, ſur la ligne D B, prenez de part & d'autre, les hauteurs meridianes de ☉ B D G, & de ♈, B D F; le ſtile à volonté D B. Par B, tirez à plomb ſur le ſtile, la ligne F G; du point A, moitié d'icelle, faites un cercle ſuffiſant pour mettre les diviſions au delà de F & G, le diametre du cercle étant donné, prenez depuis G & F, les complemens des hauteurs, alors les lignes G D, & F D, ſe croiſeront en D, par où tirez d'équerre D B pour le ſtile, & en B ſon lieu.

Uſage. Premierement attachez quelque cheville ou ſoûtien au milieu du dos de la roue, pour tenir ſuſpendu le cadran le plus à plomb qu'on pourra, le filet raſant ſeulement le plan, & le jour du mois ou degré du ſigne courant,

à l'inſtant oppoſez le ſtile directement au Soleil, ſon ombre tombant ſur le filet, donnera l'heure preſente.

PROPOSITION XIII.

Décrire les heures ſur un Cylindre par l'Analemme & ſans table. Fig. A A.

EN la figure A A. ſoit une portion de l'Analemme (il ſuffit la moitié, ou le quart pour maintenant) l'horizon A B C; du centre B, ſoit décrit le demy cercle meridien A Z D C; le vertical Z B; l'axe du monde ou ligne polaire D B, élevé ſur l'horizon de 48. deg. 45'. pour Paris; le demy diametre de l'equateur B 12. de 41. deg. 15'. de part & d'autre, tirez les paralleles des autres ſignes par la figure lxi. Prop. 2. Chap. 7. Pour les heures, diviſez le meridien en 24. parties égales, commençant à l'equateur. De ces points menez ſur l'equateur ♈ ♎, des perpendiculaires, qui le couperont en des points, par leſquels & par le pole D, & ſon oppoſé, tracez les lignes courbes des heures, poſant le pied du compas ſur l'equateur, prolongé tant que beſoin ſera, pour trouver leurs centres,

conduiſant l'autre pied par l'equateur & les deux poles, entre les deux Tropiques ſeulement. Cette portion d'analemme ainſi preparée, faites la perpendiculaire E F, à part ſur A B, repreſentant icy un côté du Cylindre, & le parallele de ♋, l'éloignant du point B, autant que le Cylindre doit être haut, & le ſtile E B long. Pour tracer les heures ſur cette perpendiculaire E F, il faut avoir les hauteurs du Soleil, ou almucantaraths que donneront des paralleles à l'horizon M K D, tirées depuis l'endroit où les heures coupent chaque ſigne du Zodiaque, comme I K; contant du point A ou C, tirant vers Z, le nombre des degrez mis en l'un ou l'autre quart du meridien. De ces hauteurs ſur le meridien, menez des lignes occultes, paſſans par le bout du ſtile B, rencontrans E F és points des heures. Pour exemple, l'arc de 3. ou 9. heures coupe le tropique de ♋, au point I, duquel ayant mené l'almucantarath I K, de ce point K fait ſur le meridien, une occulte paſſant par B, rencontre E F en L, point des 3. ou 9. heures de la hauteur E L, qui aprés ſera tranſportée ſur B V, le vray parallele de ♋, au quadrangle A V du Cylindre. Par même pratique tirant du point ♋ ſur le meridien, une occulte par B, elle rencontre E F en F,

qui eſt la hauteur du Soleil à midy, étant en ♑; ainſi du point ♑, l'occulte rencontre E F en H : tout de même des autres heures, & des autres paralleles des ſignes, & almucantaraths. Les autres parties & pratiques ſe feront comme en la conſtruction du precedent Cylindre, figure Ix. Pour plus ample deſcription & uſage de l'analemme, notez que par la perpendiculaire tombant de D ſur la ſection de ♑ & de l'horizon A B, au point de 4. heures du matin, l'on a l'amplitude ortive du Soleil en ♑; ſçavoir depuis D juſqu'au point Z premier vertical, & les ombres ſur le quart C Z, donnent le nombre des degrez : il en ſera de même ſi l'on tire des perpendiculaires ſur l'horizon, des interſections que font les autres paralleles des ſignes ſur ledit horizon. L'arc P 6 eſt la difference aſcenſionale de ♑, qui eſt la diverſité de l'arc ſemidiurne du jour inégal d'avec le jour égal, de laquelle difference on en tire l'aſcenſion & deſcente du Soleil pour l'aſcenſion oblique.

2. Sur les diametres des ſignes, comme ſur celuy de ♑. M O N, faiſant du centre O, un cercle M Q P N, diviſé en 24. parties égales, donne la quantité de l'arc diurne & nocturne ; ſçavoir pour la diurne, la portion M P, juſqu'au point oppoſé à P : ſi le cercle

étoit décrit tout entier, & icy M P donne ſeulement le demy arc, comme la portion P N, donne le demy de l'arc nocturne de ☌. Les nombres qui ſont en dehors du cercle, ſont pour les heures Aſtronomiques, dont la diviſion commence au point de 12. M. Que ſi l'on commence au point P, qui eſt le lever & coucher du Soleil en ☌, les 24. diviſions ſeront pour les heures Babyloniques & Italiques, ainſi qu'on voit les nombres décrits en dedans du cercle; ſçavoir en tirant de P vers M pour les Babyloniques, & tirant en bas vers N, pour les Italiques.

Pour les antiques ou inégales, chacun arc diurne ou nocturne ſera diviſé en 12. parties égales, commençant auſſi au point P, tirant vers M, qui ſera pour la 6. heure antique, continuant juſqu'au point oppoſé à P, lever du Soleil, qui ſera pour la 12. heure & derniere du jour; & de là tournant par N vers P pour la 12. ou derniere heure de la nuit.

3. Les almucantaraths ont été décrits cy-deſſus.

4. Pour les azimuts ou circonferences horizontales, qui ſont les latitudes des ombres. Par exemple, l'azimuth de 6. en ☌, tirez par le point O, la parallele à l'horizon T O 4. ſur laquelle un demy cercle paſſant par T &

4. l'arc A T, ou C 4. donne la hauteur du Soleil à 6. heures depuis l'horizon, aprés faiſant ſur O, la perpendiculaire O Q, elle coupera la circonference T Q 4. en Q; l'arc T Q eſt l'azimuth de 6. heures, commençant à midy au ſigne de ♋: & ainſi des autres heures & ſignes.

Mais pour éviter toutes ces lignes, l'on aura plus brievement & facilement ces azimuths, par le moyen d'un horizontal fait exactement avec les ſignes. En la figure xc. cy-aprés décrite, du point A, lieu & pied du ſtile, faites le cercle à volonté C G D, la ligne E A F, eſt le premier vertical. Du même point A, tirez une ligne occulte, par où l'arc du ſigne coupe la ligne horaire: cette occulte coupe le cercle C G D, & donne l'arc de l'azimuth juſqu'à F ou E, premier vertical pour cette heure, & en ce ſigne, & ainſi des autres.

De plus la perpendiculaire 6 D O, tirée ſur le parallele de ♋ M O N, coupant ſon demy cercle au point 6. donne l'aſcenſion droite en ♋, depuis ♈, de 90. degrez, qui eſt le quart entre 6 & M; la perpendiculaire P 48. coupant l'horizon, fait la difference aſcenſionale; ſçavoir de 6 à P audit demy cercle, laquelle ôtée de l'aſcenſion droite de ♋, &

des aſcenſions droites des autres ſignes boreaux priſes depuis ♈, fait l'aſcenſion oblique, laquelle étant priſe depuis ♎, & ajoûtée à l'aſcenſion droite, fait l'aſcenſion oblique des ſignes meridionaux.

PROPOSITION XIV.

Conſtruire un Cadran Azimuthal par les latitudes des ombres. Fig. BB.

TIrez A B pour midy, ſur laquelle du point C, ſoit décrit un cercle à diſcretion (icy nous ſuffit la moitié) diviſée en 180. commençant en A, qui eſt le pole arctique. Sur le demy diametre C A, prenez en la troiſiéme partie C F, & le reſte ſera diviſé en ſix portions égales ; d'où l'on tirera les arcs pour les douze ſignes, le point G pour ♋, F pour ♑, les autres de ſuite : puis tracez les heures par cette table faite pour Paris, & ſupputée par les complemens au premier vertical, en tant qu'elle commence au meridien. En laquelle l'azimuth de 11. ou 1. heure, contient 30. degrez, 34'. le Soleil étant au commencement de 69. & étant en ♌, contient 28. degrez 13'. & ainſi des autres. Puis appliquant

la regle au centre C, & ſur le nombre de 30. degrez, 34'. au rencontre du plus grand cercle qui eſt pour 69. notez un point ; de même étant miſe ſur 28. deg. 15'. marquez l'arc du ☊, & ♓, & ainſi des autres nombres & des arcs, chacun au ſien. Ces points joints par lignes courbes bien adoucies & ſans aucun angle, feront les heures exactement.

Ces eſpaces des ſignes ſe feront inégaux, par le moyen d'un cercle ou demy cercle, comme a été dit en la fig. Y. L'on tracera auſſi une ligne comme C I, avec un petit ſtile éloigné de C B, ſelon la declinaiſon de l'aiguille aymantée.

Uſage du Cadran. Tournez le côté B vers le Soleil, & le ſtile H faiſant ſon ombre étenduë ſur H K, alors l'aiguille montrera l'heure preſente en l'interſection du degré du ſigne courant.

CHAP.

CHAPITRE VII.

DES PARALLELES arcs des ſignes du Zodiaque.

PROPOSITION I.

CEs paralleles & arcs des ſignes du Zodiaque, ſont des cercles ou contours que fait le Soleil par ſa revolution journaliere en 24. heures. Ils ſont dits paralleles à l'equateur, nonobſtant la petite difference du propre mouvement du Soleil, qui eſt reputée pour rien. J'ay mis en une Table les noms & les caracteres de ces ſignes, qu'on dit avoir été inventez environ l'an 400. devant l'Incarnation du Fils de Dieu nôtre Seigneur, dont les figures ſerviront pour embellir les grands cadrans, avec leurs caracteres ordinaires, & les jours des mois, aux premiers degrez deſquels le Soleil fait ſon entrée.

Noms, Caracteres.		Noms, Caracteres.	
Belier,	♈.	Balance,	♎.
Taureau,	♉.	Scorpion,	♏.
Gemeaux,	♊.	Sagittaire,	♐.
Cancre,	♋.	Capricorne,	♑.
Lion,	♌.	Verſe eau,	♒.
Vierge,	♍.	Poiſſons,	♓.

Les ſix premiers ſont appellez Septentrionaux, occupans la moitié du Zodiaque vers le pole Arctique ou Septentrional. Les ſix autres ſont nommez meridionaux, occupans l'autre moitié vers le pole Antarctique ou Meridional, & ſont auſſi dits oppoſez.

Quand on dit que le Soleil entre dans les ſignes, c'eſt à dire qu'il fait ſon cours & ſe trouve en tel degré, ou jour des mois, au deſſous des ſignes, qui ſont compoſez d'étoiles. au huitiéme Ciel, dit Firmament : leſquels font auſſi leur propre cours d'Occident en Orient ſous des mêmes ſignes non étoilez, appellez Dodecatemories ou douziémes parties du premier mobile, qui entraîne & fait rouler tous les autres Cieux en 24. heures d'Orient en Occident. Ces ſignes du premier mobile, ou Dodecatemories, ſont toûjours en même endroit de leur Ciel, à la difference des étoi-

les qui ſont ſujets à quelque variation, entant qu'ils avancent d'un degré en 72. ans, par un mouvement particulier du firmament.

Le Soleil donc parcourant ſous la ligne ecliptique, toutes ces 12. conſtellations ou ſignes étoilez; & faiſant chaque jour un degré peu moins, fait autant de tours & cercles paralleles à l'équateur, ou plutôt une forme d'helice ou viz, ou comme une corde entortillée à l'entour d'un bâton rond repreſentez ſur les plans des cadrans par l'ombre que fait le bout du ſtile en lignes courbes, & ſection conique, excepté és jours des équinoxes, au commencement d'♈ & de ♎, où l'ombre ſe produit ſur le plan en ligne droite, & és cadrans équinoxiaux en cercles. Ces paralleles que fait le Soleil chaque jour, ſont dits les declinaiſons du Soleil depuis l'equateur, ſoit au commencement des ſignes, ſoit en chaque degré de l'ecliptique.

PROPOSITION II.

Décrire le Secteur ou la figure trigone des ſignes. Fig. lxj. lxij.

EN la figure lxj. tirez la ligne A B, pour l'axe du monde, & A H pour le rayon de l'equateur, ſe coupans à angles droits au point A; de ce point A, tirez l'arc D C E à diſcretion; de C, contez 23. deg. 30. min. qui eſt la plus grande declinaiſon du Soleil juſqu'à D, E, du point D menez la ligne D E, qui ſe trouvera diviſée en deux au point F, par la ligne A C: du point F, tracez un cercle dont la circonference, paſſera par D & E, diviſez-le en 12. parties égales, par leſquels tirez des lignes obſcures de chaque point également diſtant de D, ou E, notant l'arc D C E, en des points, par où, & du centre A, tirez les rayons des lignes, chacun de 30. degrez; ou pour en avoir trois dizaines, diviſez le cercle en 36. ou en 72. pour les cinquiémes. A l'endroit des premieres dizaines des ſignes, ſont les lettres des noms de chaque mois. Ces declinaiſons des ſignes ſe voyent en la table propre, planche 9. avec laquelle on fera ce tri-

gone plus nettement & promptement, aprés avoir fait la ligne A C, & l'arc D C E, pareil à quelqu'un du quart du cercle, figure xii. de part & d'autre du point C, portez avec le compas, les degrez de la declinaiſon de chaque ſigne, ſelon la table ſuſdite, planche 9. comme pour les tropiques on prendra 23. deg. 30. pour ♌, ♓, ♑ & ♒, 20. deg. 12'. pour ♉, ♍, ♏ & ♐, 11. deg. 36. pour ♈, & ♎, c'eſt la ligne A C, duquel point A, par ces deg. & minutes tirez des lignes droites. Si on veut diviſer ces eſpaces des ſignes en pluſieurs parties, on prendra dans la même table leurs declinaiſons. La fig. lxii. eſt la même que la lxi. ſinon que les lignes ponctuées dénotent les arcs diurnes, de 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 24. dont nous parlerons cy-aprés, Chap. 8. Prop. 2. & 3.

PROPOSITION III.

Appliquer les ſignes ſur l'horizontal.

Figure lxiii.

1. Methode. EN la figure 63. la ligne meridiane eſt EB, l'axe EG, le ſtile droit IG, le rayon de ♈, GH prolongé, cecy eſt une partie de la figure xx. puis ajuſtez le point A de la figure 62. ſur G en la fig. preſente, les deux rayons A C ♈, & G H ♈, l'un ſur l'autre juſtement, piquez avec une éguille les rayons des ſignes, par où & le centre G, vous aurez à l'inſtant les mêmes ſignes: aprés portez de la fig. 20. les eſpaces entre B, contre de l'equateur, & les ſections des heures en la ligne équinoxiale L K, ſur la fig. 63. de G ſur G H, prolongée.

Autrement. Au lieu que le tranſport ſe fait du bout des ſtiles des fig. 20. & 63. repreſenté par E & G, faites-le des centres deſdites figures.

Pour 6. heures, tirez E M, parallele à G H en la figure 63. Pour les autres enſuite: de E, faites à diſcretion l'arc P, K, M, L, N, ſur lequel ayant porté de M, l'eſpace entre M &

L, de l'autre côté en K, & de M & N en P, pour tirer du centre F, 5 & 4 heures du matin, & pour 7 & 8 du ſoir, le même eſpace.

Enfin du centre de cette figure 63. ainſi preparée, portez les mêmes ſections des heures & des ſignes, ſur la fig. 64. du centre P, & les mêmes ſections des heures.

Par exemple, portez l'eſpace depuis E juſqu'à O, en la fig. lxiii. qui coupe la meridiane du point P en la fig. 64. ſur la meridiane, juſqu'au point de ♋, par où paſſera le parallele dudit ſigne; ainſi portez l'eſpace entre E, en la fig. 63. & le point de ♋, ſur onze heures; du point P, en la figure 64. ſur les onze heures, & ainſi des autres: & tous ſeront joints par une ligne courbe.

Pour abreger on pourroit avec une bande de papier appliqué au long de la ligne meridiane en le figure 63. noter l'endroit où chaque rayon ſe rencontre ſur icelle, tout d'un coup on notera ſur la meridiane de la fig. 64. toutes les marques des rayons faites ſur ce papier. Les arcs diurnes ſe tracent en même façon.

PROPOSITION IV.

Autre maniere, d'appliquer les ſignes.
Figure lxiiij.

2. *Maniere.* SUppoſé en la figure 64. la meridiane P, 12. l'axe P X, les rayons des ſignes tirez de l'extrémité du ſtile X, & ſur l'équinoxiale les heures avec les points des demie heures, couchez un bout de la regle ſur le point de ♈, poſant le milieu ſur le point de la demie heure, devant ou aprés midy en l'équinoxiale, par le point ou l'autre bout de la regle, coupe la ligne d'onze ou d'une heure, ſera conduit le parallele du ſigne oppoſé, qui eſt ♎, puis tenant toûjours le bout de la regle ſur ♈, & avançant le milieu ſur les points des heures & demie heures l'une aprés l'autre en l'équinoxiale, au rencontre de la regle ſur les heures ſeulement, on aura tout l'arc de ♎. La même pratique ſera pour les autres ſignes, chacun ſervant à tracer l'arc du ſigne oppoſé.

Troiſiéme maniere pour tous les Cadrans qui ont centre. Ayez un Alhidade de longueur competente, percée au bout pour l'atta-

cher avec un cloud au centre du Cadran déja tracé, en ſorte qu'elle puiſſe tourner çà & là à l'entour du cloud, on l'ajuſtera ſur le bout du ſtile droit couché ſur le plan, & à l'équerre ſur la ſouſtilaire, & au point de l'Alhidade, qui de ſon bord a touché le bout du ſtile, on arrêtera le trigone des ſignes, figure lxi. ou figure D D, le centre ou le bout du rayon de l'equateur, étant ſur ledit point de la regle perpendiculairement, & mis un filet, on hauſſera & baiſſera la regle & le trigone enſemble, juſqu'à ce que le filet couvrant le rayon de l'equateur du trigone, rencontre juſtement les points des ſections de chaque heure, ſur l'équinoxiale déja tirée, ſur le plan du cadran, où l'ayant arrêté, on étendra le filet ſur tous les arcs des ſignes l'un aprés l'autre, & ſur une même ligne horaire, y notant au rencontre, autant de points que l'on joindra par une ligne courbe, comme on voit en la figure D D. Le trigone attaché avec une vis à la regle, le filet ſortant du centre, & bandé ſur ♈, paſſe par le point d'une heure, où elle coupe l'équinoxiale, & ſur cette même heure on voit des points au rencontre du filet qui a été bandé ſur chaque rayon des ſignes. On pratiquera le même ſur les autres heures. Les arcs diurnes ſe tireront en la mê-

me maniere ſur les cadrans, le filet au lieu du centre, peut être accroché à de petites fentes faites ſur le vuide d'un arc fait au trigone, comme on voit en la figure 62. Pour marquer les ſignes ſur 6. heures, on poſera le rayon d'♈, parallele à icelle, & le filet donnera les points des ſignes & arcs competens. Par cette maniere on peut noter auſſi les points des demies & quarts d'heures, & autant de degrez de ſignes & de jours des mois qui ſeront notez ſur le trigone. Voyez la planche 42. fig. 65. & 66. d'un horizontal & d'un vertical, deſquels la moitié eſt des ſignes, & l'autre moitié des jours.

On peut abreger & avoir les arcs de ſix ſignes, en ajuſtant trois divers arcs, comme du ♋ ♊ & ♉ ſur les points de leurs ſignes oppoſez, ♑, ♒, & ♌, & mieux qu'en autre façon: car les hyperboles oppoſées ſont égales. Voire même il ſuffiroit d'une ſeule moitié d'arc, l'appliquant de part & d'autre de la meridiane; & cette même moitié appliquée ſur le point du ſigne oppoſé, de part & d'autre. On laiſſera ſur cette moitié coupée ſur du carton, une partie de la meridiane, afin de l'adapter plus juſtement, comme on voit en la figure 64. la moitié de l'arc de ♋ qui ſervira pour ♑, en le renverſant, & adaptant

ſur l'endroit qui coupe en bas la meridiane.

La 4. Methode ſera. Par le moyen de la table des ſegments & portions des lignes horaires, entre le centre du cadran & leſdits arcs, planche 43. ſuppoſé que le ſtile ſoit diviſé en 1000. parties, ſelon lequel nombre eſt ſupputée ladite table, pour les élevations du pole miſes à côté gauche.

Pour la hauteur du pole de 49. degrez au quadran horizontal, vis-à-vis de ce nombre 46. il y a 1346. pour la diſtance du centre juſqu'au point par où doit paſſer l'arc de ♋, en la ligne de 12. heures; & pour le ſegment d'une heure & d'onze, il y a 1358. pour 2. & 10. heures il y a 1396. & ainſi des autres. Les diſtances de ces nombres ſeront priſes ſur une échelle diviſée en pluſieurs mille parties, eſquelles le ſtile ſera contenu pluſieurs fois: ou bien telles diſtances ſeront priſes en la longueur du ſtile par pluſieurs repriſes, & appliquées ſur le cadran.

Pour le vertical, on prendra les nombres qui ſont vis-à-vis du complement, de la hauteur du pole de l'horizontal, ſçavoir de 41. degrez, comme pour 12. heures en ♋, 1466, & en ♑, 3247.

PROPOSITION V.

Mettre les arcs des ſignes ſur les Horloges verticaux. Fig. lxiii. &c.

ON procedera par les mêmes operations ſur les verticaux, comme cy-deſſus pour l'horizontal.

Il y a cette difference que les arcs des ſignes meridionaux, ſçavoir ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, ſont au deſſus de l'équinoxiale, & les ſignes ſeptentrionaux ſont au deſſous, tellement que l'arc du ♑ eſt le plus prés du centre, & le plus éloigné eſt l'arc de ♋, à cauſe que le Soleil eſt plus haut au Zodiaque ; c'eſt pourquoy l'ombre du ſtile eſt projetée plus bas ſur la parois, au contraire du ♑.

La ligne horizontale paſſe par le lieu du ſtile droit, elle eſt parallele à la ligne de ſix heures ou équinoxiale, quand le plan ne decline point. Elle diviſe en deux portions toutes ſortes de verticaux, tant pour ceux du Midy, que pour ceux du Septentrion. Elle montre l'heure en laquelle le Soleil ſe leve & ſe couche ſur le plan és ſignes qui la coupent, comme à Paris le ſigne de ♋, coupe l'hori-

zontale, au point de quatre heures du matin, & à huit heures du ſoir, au lever & coucher du Soleil ; & enſuite on connoît la longueur du jour artificiel & de la nuit, contant le demy jour depuis midy juſqu'à ces interſections des ſignes.

En la Propoſition quatriéme precedente, la 3. methode, par la fig. lxii. ou D D, avec les rayons des ſignes & des arcs diurnes, eſt fort expeditive pour toute ſorte de quadrans ſur les parois, & mêmement quand ils ſont grands, pourvû qu'ils ayent leurs centres ſur le plan. Or dautant que ladite figure 65. ne pourroit avoir ordinairement un ſi long axe qu'il ſeroit neceſſaire, le plus commode ſera d'ajoûter de part & d'autre du centre O, quelque anneau ou virole, afin que cette figure des ſignes puiſſe couler au long d'une alhidade, ou fil de fer, & s'arrêter par le moyen de quelque viz. Si bien qu'en la pratique, aprés avoir mis un cloud au centre de l'alhidade, ou dans la bouche ou anneau qui ſera au bout du fil de fer, & attaché au centre du cadran, l'on ajuſtera le centre O de la figure lxv. ſur l'extrémité du ſtile droit (que ſuppoſons être tracée ſur la ſouſtilaire à angles droits, & ſe terminer en la ligne de l'axe ſur la parois) où étant arrêté par les viz, l'on

operera facilement & aſſurément.

Si le centre du cadran ne ſe trouvoit ſur la parois, l'on ſe ſervira de l'inſtrument figure E, y accommodant un fil de fer, ou l'alhidade, avec la figure lxii. ou trigone D D, ſelon que la diſtance du centre du cadran le requerra.

Si le plan eſt parallele à l'axe du monde, l'on mettra auſſi ce fil de fer, ou l'alhidade, parallele à l'axe & au plan, & contournant le Trigone à l'entour, le filet adapté comme cy-deſſus, notera les ſignes & les arcs.

PROPOSITION VI.

Décrire les arcs des ſignes ſur les declinans du vertical, les declinans de l'horizon, les inclinez & les declinans & inclinez tout enſemble. Fig. lxvij. lxviij.

NOtez que la ligne ſouſtilaire en tous ces cadrans propoſez, fait la même fonction que la meridiane, qui eſt auſſi ſouſtilaire aux horizontaux & verticaux, qui ne declinent point.

Cela noté, on pratiquera icy tout de même qu'on a fait aux precedentes methodes, transferant les diſtances entre le centre & le point des interſections des lignes horaires en l'équinoxiale du cadran declinant ou incliné, &c. Prenant garde ſur tout de tranſporter ces diſtances des lignes, au même côté; celles qui ſont à droit, à la droite, écrivant incontinent leur nombre; car il arrive quelquefois qu'une même diſtance ſert à deux ou trois heures. Deux divers trigones ſont neceſſaires pour diſtinguer les unes d'un côté, d'avec celles de l'autre. Voyez les figures

lxvij. & lxviij. où l'eſpace depuis le centre N, de l'horloge declinant, figure lxviij. juſqu'au point O, qui eſt le bout du ſtile ſur l'axe, eſt tranſportée ſur la figure des ſignes lxvij. depuis N, juſqu'au point O, point du ſtile, & duquel point O, comme centre, ſont faits les deux trigones. Sur ce point O, & ſur cette ligne de l'axe N O, eſt menée l'équinoxiale perpendiculairement. La ligne N P, eſt la ſouſtilaire, aprés laquelle ſont quelques lignes horaires matutinales; ſçavoir 4, 5, 6, 7, du côté d'♈, les autres heures qui reſtent tant devant qu'aprés midy; ſçavoir 8, 9, 10, 11, 12, 1. avec la ſouſtilaire N P, ſont en l'autre côté vers ♎.

Aux declinans de l'horizon, les ſignes ſeptentrionaux ſont les plus proches du centre de l'horloge ſuperieur, & plus éloignez à l'inferieur.

Aux inclinez à l'horizon, le ſigne de ♋ eſt le plus prés du centre, & enſuite les autres au ſuperieur tourné vers le Midy, ayant l'inclinaiſon moindre que la hauteur du pole: à l'inferieur c'eſt le ſigne du ♑. Si l'inclinaiſon eſt plus haute que le pole, le ſigne ♑ eſt plus prés du centre, & ſon oppoſé a le ♋. Les ſuperieurs regardans le Septentrion, ont ♋, & enſuite les autres plus prés du centre; leurs

leurs oppoſez ont ♑. Pour les declinans & inclinez tout enſemble, on fera deux ſecteurs ou trigones des ſignes, comme pour les verticaux declinans ; prenant garde que l'angle O N P, fait par les lignes ſouſtilaires, l'axe & l'équinoxiale, ſoit tel & égal à celuy du cadran.

PROPOSITION VII.

Décrire les arcs des ſignes ſur l'horloge équinoxiale. Fig. xxxv.

Premiere maniere. Suppoſé l'équinoxial fig. xxxv. le ſtile D A, porté ſur la fig. lxij. du point A juſqu'à B, faites b l, parallele au rayon de l'equateur A C, qui coupera les ſignes és endroits h i k ; & ces diſtances b h, b i, b k, ſeront miſes ſur la meridiane du cadran équinoxial m n o, le compas mis en A, tirez les arcs des ſignes par m n o, de ♋, ♌, ♓, ♒ pour le ſuperieur ; & pour l'inferieur, figure xxvj. ces mêmes cercles. ♑, ♒, ♓, ♈, & ♎ : Les cercles d'♈, & ♎, tant en l'un qu'en l'autre horloge ne s'y peuvent décrire, à cauſe que l'ombre du ſtile eſt comme infinie. Pour les avoir, faites un rebord à l'entour de

la ſurface du cadran, élevé de la hauteur du ſtile D A, comme le couvercle d'une boëte, ſur l'arc des ſignes ♍ & ♌. Ce rebord entretiendra tous les degrez de ♈ & ♍ au cadran ſuperieur, & de ♎ & ♌ à l'interieur : ou bien mettant ce rebord ſur l'arc diurne de 13. heures au ſuperieur, ou de 11. heures à l'inferieur, l'on aura le reſte des ſignes ♍ & ♌, & de ♈ & ♎ tous entiers.

Pour la ligne horizontale, le ſtile poſé ſur la ligne de 6. heures en la fig. xxxv. du point D, faites l'arc E F ; de E, contez la hauteur du pole en haut juſqu'à F pour le ſuperieur, en bas pour l'inferieur, comme 48. degrez 45'. une ligne tirée du point D à F, coupera la meridiane en H, ſur lequel ſera l'horizontale B C, parallele à la ligne de 6. heures ; elle montre le lever & coucher du Soleil au plus long jour d'Eté : de plus elle diviſe l'horloge ſuperieur d'avec l'inferieur. Le ſuperieur eſt illuminé depuis ♈ juſqu'à ♎ ; ſçavoir depuis le 21. Mars juſqu'à la fin de l'Eté : & l'inferieur depuis ♎ juſqu'à ♈ ; ſçavoir depuis le 23. Septembre juſqu'à la fin de l'Hyver.

Seconde maniere. Appliquez la pointe du Trigone ſur le bout du ſtile, & la ligne d'♈ étant à plomb ſur 6. heures, les rayons des

autres ſignes prolongez, couperont la meridiane és mêmes endroits.

Troiſiéme methode. Sur l'arc E F, en la fig. xxxv. (prolongé autant qu'il ſera de beſoin) contez 66. degrez 30. min. une ligne tirée de D, par la fin du nombre, la meridiane ſera coupée en un point, par où faites un cercle du centre A, pour le parallele du premier degré de ♋, ou du ♑; l'arc de 69. deg. 48. min. pour le parallele de ♓, ♌, ♐, & ♒; l'arc de 78. deg. 30. pour les ſignes ♉, ♍, ♎ & ♊; le 15. deg. des ♈, ♎ & ♍, eſt de 48. degrez 5. minutes. Par cette façon on pourroit avoir autant de paralleles & degrez des ſignes qu'on voudra, prenant les complemens de leurs declinaiſons, en la table deſdites declinaiſons. Les arcs des jours ſont décrits de même maniere, de ♋ pour l'arc de 16. heures; l'arc de ♓ & ♌, pour 15. heures de ♉ & ♍, pour 14. heures; le 4. arc ſera pour 13. heures, cecy eſt pour le ſuperieur; & pour l'inferieur l'arc 8. par ♑; de 9. par ♐ & ♒; de 10. heures par ♏ & ♊, & le 4. eſt l'arc de 11. heures.

PROPOSITION VIII.

Tracer les arcs des ſignes ſur les polaires. Fig. lxix. & lxx.

NOus ſuppoſerons le cadran polaire être déja conſtruit figure xxxiij. les longueurs des lignes ponctuées depuis le point D, centre du quart & bout du ſtile juſqu'à l'équinoxiale A B, és points de 1, 2, 3, 4, 5. heures, ſeront tranſportées en la figure 69. du centre E ſur le rayon de l'equateur, E, ♈ és points a, b, c, d, e, f, par où tirez des perpendiculaires, qui couperont tous les rayons des ſignes & des arcs diurnes; puis avec le compas, ou pour abreger avec une bande de papier ajuſtée ſur ces perpendiculaires, notez des points aux rencontres des ſignes ſur la bande; appliquez-la ſur les lignes horaires du cadran; les eſpaces de la ligne 12. f 12. au Trigone, ſur la meridiane du cadran, mettant le point f, ſur le point g, les points des nombres douze, douze, ſe répondant l'un ſur l'autre: de même les points de la ligne 5. & 7. du Trigone, ſur 5. & 7. au cadran, & ainſi des autres: puis conduiſez par lignes courbes ces paralleles, les

ſignes Boreaux ; ſçavoir, ♉, ♍, ♌, ♓, & ♋, ſont au deſſous de la ligne équinoxiale. Les Auſtraux ; ſçavoir ♎, ♐, ♒, ♑, & ♈, ſont au deſſus, nous y avons ſeulement tiré les Boreaux d'un côté, & les arcs diurnes qui leur correſpondent de l'autre côté : le réſte ſe fera de même.

Une autre methode fort expeditive & facile eſt, ſuppoſé le cadran être fait avec les points des demie heures ſur l'équinoxiale, appliquez la pointe E du Trigone, ſur chaque point d'heure & demie heure, en l'équinoxiale ; en ſorte que le rayon E ♈, convienne toûjours juſtement ſur l'équinoxiale du cadran : ainſi ayant adapté la ligne E, ♈ du Trigone ſur l'équinoxiale du cadran, ſa pointe E, ſur le point de 9. heures en l'équinoxiale vers ♎, marquez les endroits que les rayons des ſignes au Trigone, coupent la ligne de 12. heures ; puis retirant cette pointe E, ſur le point de 9. & demie, notez les ſignes qui paſſent par une heure aprés midy ; puis retirant ſur 10, 10 & demie, 11, 11 & demie, & 12. faites des notes ſur les 2, 3, 4 & 5 heures, recommencez au point de trois heures, tirant vers ♈, ou bien cette moitié s'appliquera avec le compas ou la bande rectiligne de papier en l'autre côté.

La ligne horizontale ſe tire du point F,

longueur du ſtile, faiſant l'arc G H de la hauteur du pole, puis par F & H, une ligne tirée coupera la meridiane en I, par où menez l'horizontale K L, parallele à l'équinoxiale A B. Cette horizontale coupe le tropique du ♑, à l'endroit du lever & coucher du Soleil au jour le plus court de l'Hyver, & partant montre la quantité d'heures que contient le plus petit jour artificiel.

Le reſte des lignes horaires, & des rayons des ſignes qui ſont au deſſus de cette ligne horizontale, ſert pour l'horloge inferieur ſeptentrional au plus long jour d'Eté; le ♑ ſe change en ♋, au delà de l'horizontale, comme les autres ſignes en leurs oppoſez.

PROPOSITION IX.

Décrire les arcs des ſignes ſur les meridionaux.

LA même pratique des precedens polaires ſe fera ſur les meridionaux, hormis ſeulement, que ce qui eſt dit de la meridiane au polaire, ſe doit entendre de la ligne de 6. heures aux meridionaux.

Les ſignes ſeptentrionaux ſont au deſſous de la ligne équinoxiale ; & les auſtraux ſont au deſſus, comme la figure le montre : n'ayez égard à ſa ſituation.

PROPOSITION X.

Mettre les arcs des ſignes ſur la ſurface d'un Globe. Fig. lj. lxj.

SOit en la figure lj. la ſurface convexe d'un globe A B C D E, duquel prenez le demy diametre, ſçavoir en diviſant l'un des quarts du globe en trois (car deux portions dudit quart font ſa longueur) laquelle porterez ſur A H, rayon de l'equateur en la fig. 61. de A en O; de A tracez l'arc L O N, & la même ouverture porterez de L ou N en R ſur l'equateur prolongé au beſoin; de R tirez l'arc L M N, repreſentant la ſurface convexe du globe, comme l'autre arc L O N, la ſurface concave : icy l'arc L M N, coupe de part & d'autre du point M, tous les rayons des ſignes, en la diſtance & proportion que doivent avoir leſdits ſignes, ſur le globe d'un côté & d'autre de la ligne équinoxiale, comme la diſtance qui eſt entre M & L, ou N, portée en la fig. lj. depuis le point A, qui eſt la ſection de l'équinoxial & du cercle de 6. heures juſqu'à S, en haut vers F, ſera pour le ♈, & en bas vers G, pour le ♎; & ainſi des autres intervalles,

depuis M, juſqu'aux autres ſignes en la figure lxj. portez en la figure lj. du point A, juſqu'à T & V, en haut & en bas; puis le compas poſé ſur F, ouvert juſqu'à S, on décrira le tropique de ♑ : de même de F à T & V, pour les autres ſignes meridionaux. Le même du point G, pour les Septentrionaux. La longueur du ſtile eſt l'eſpace depuis le point A, juſqu'à M, en ladite fig. lxj. poſé ſur le demy cercle ou quart, comme il eſt declaré, Propoſition 1. Chapitre 6.

PROPOSITION XI.

Décrire les arcs des ſignes ſur la concavité d'un Globe. Fig. lij. lxiij.

NOus ſuppoſons qu'en la concavité du globe les heures ſoient tracées d'un pole à l'autre, & l'equateur tant au demy globe inferieur qu'au ſuperieur. Portez la longueur du ſtile, qui eſt le diametre du globe en la figure lxj. depuis A, par exemple, juſqu'à C; de C, prenez ſur l'arc D C E, les intervalles des ſignes l'un aprés l'autre, portez les ſur la meridiane du demy globe inferieur de part & d'autre de l'équinoxiale, puis le compas mis

ſur le pole F, ouvert de ces intervalles, tirez les arcs juſqu'au fin bord : faites ſur le demy globe ſuperieur, comme a été fait ſur l'inferieur. Sur la concavité du demy globe ſuperieur, la meridiane eſt I H, & l'équinoxiale D I B ; mettez le compas ſur les points des heures ſur l'équinoxiale, & continuez le reſte des heures 4, 5 & 6 du matin, & les 6, 7 & 8 du ſoir, juſqu'au bord, les commençant au pole arctique H.

Pour les paralleles des ſignes ♑, ♒, & ♓, qui n'ont pû être décrits ſur le demy globe inferieur, tranſportez-les au ſuperieur, du pole arctique H, en égale diſtance que les paralleles H, Ω & ♋, du pole antarctique F, au demy globe inferieur.

PROPOSITION XII.

Tracer les arcs des ſignes ſur la concavité d'un demy globe, & autres ſurfaces.
Figure liv.

LE demy globe preparé, & les heures auſſi tracées, portez la longueur du ſtile, qui eſt égal au demy diametre, ſur le rayon de l'equateur du Trigone lxj. du point A. Par exemple juſqu'à O, faites l'arc L O N. Les intervales des ſignes que cet arc coupe depuis O, juſqu'à L ou N, ſeront portez en la figure liv. de G en H & L, pour les deux tropiques, & les autres diſtances pour les autres ſignes: aprés mettant le compas en F, ouvert de ces intervales, décrivez les arcs des ſignes d'un bord à l'autre du demy globe, qui eſt ſa ligne horizontale.

Pour les cadrans & ſurfaces faites d'un ſegment de cercle, je veux dire qui ne ſont pas du tout arondies, mais enfoncées comme un plat ou écuelle; on uſera de la même methode, en coupant l'arc L O N, ſelon la courbure de la concavité du plan, qu'on taillera ſur un carton.

De même pour les ſurfaces, faites en demy cercles, larges en façon d'Anneau, ou d'un demy Zodiaque, la ligne droite L P N, en la fig. lxj. donnera les eſpaces des arcs des ſignes, portez de part & d'autre de l'équinoxiale comme au precedent, ſuppoſé que la longueur du ſtile ſoit priſe de A juſqu'à P.

La ſituation de ce demy cercle doit être élevée de la hauteur du pole, comme étant une eſpece de cadran polaire; le ſtile placé perpendiculairement ſur iceluy, pour un axe parallele à celuy du monde, & à plomb ſur la meridiane. Cette pratique des ſignes ſe peut faire ſur les côtez des plans angulaires, taillez en forme de croix ou étoiles, & autres formes, par le trigone, prenant les extrémitez des côtez & des angles pour le centre A de l'equateur. Par exemple, en la fig. 58. de la croix, les bouts de ſes branches A & E, montreront les ſignes comme aux meridionaux ſur les côtez C & D; & les mêmes côtez C & D comme aux polaires, ſur les côtez A & E, pourvû que les branches ayent une hauteur & largeur ſuffiſante: les côtez ou arrêtes ſervent pour le rayon de l'equateur. Les autres ſignes ſuivent ſelon leur ordre. La longueur des rayons de l'étoile, ou des branches de la Croix portée ſur la figure lxj. d'A juſqu'à P, l'eſpace L N,

ſuffira à recevoir les ſignes ; & P N, pour y marquer les heures : l'angle ou le bout d'enhaut de la largeur, eſt pour montrer ♈, & les autres en deſcendant, & celuy d'embas ♋, & les autres montent.

CHAPITRE VIII.

PROPOSITION I.

Décrire le Trigone ou ſecteur des arcs diurnes & nocturnes, autrement des longueurs des jours & des nuits.

LEs rayons des arcs diurnes, ſont lignes droites tirées du centre de la terre, ou du bout du ſtile qui le repreſente, aux circonferences des arcs diurnes, par leſquels il faut entendre des cercles paralleles, à l'equateur, comme les arcs des ſignes : ainſi ces arcs diurnes ne ſont que les mêmes cercles de certains degrez de l'eccliptique, auſquels le Soleil ſe trouve en tels jours, qui contiennent certains nombres d'heures. Si que le Soleil étant en l'un de ces paralleles, & tant éloigné de l'equateur, le jour ſoit plus court ou

plus long d'une heure, que lorſqu'il eſt au parallele precedent, ou au ſuivant. Et comme les arcs des ſignes ſe mettent ſur les cadrans par des lignes courbes, ſelon les degrez de la declinaiſon du Soleil, qui eſt connuë par tout, & la même en toutes les élevations du pole; ainſi les arcs diurnes ſe tracent ſur les cadrans en lignes courbes de part & d'autre de l'équinoxiale: mais ils ſont tous particuliers & divers, ſelon la diverſité des élevations du pole & des plus courts, & plus longs jours de chacune. L'on en met ſur les cadrans, autant qu'il y a d'heures de difference entre le plus court & le plus long jour de l'année.

Vis-à-vis de ces arcs diurnes décrits ſur le plan du cadran, on pourra mettre le nombre des heures de la nuit & du jour; les mois, & les jours des Fêtes du Calendrier; les jeûnes ordonnez de l'Egliſe aux veilles des Fêtes immobiles. Par exemple, au jour de la Nativité de nôtre Seigneur, le 25. de Decembre, le Soleil ſe trouve être environ au troiſiéme degré du ſigne du ♑, l'ombre du ſtile ſera tout le jour de cette Fête ſur cet arc décrit au cadran. Le jour a environ huit heures à Paris, & la nuit ſeize heures, qui eſt le complement à vingt-quatre heures,

du jour naturel. Mettant le parallele de 16. degrez & demy du ♑, l'ombre montrera le premier jour de Janvier, & la Circoncision, qu'on écrira à côté du cadran, & ainſi des autres.

Conſtruction du Trigone. Tirez la ligne K Z, & d'un point pris à volonté, comme R, ſoit décrit l'arc T S V, ſur lequel de S en T en & V, portez les degrez de l'equateur au complement du pole. 41 deg. 15' que joindrez par la ligne droite T X V, du centre X faites un cercle V Y T Z, que diviſerez en 48. parties égales, tournant le compas ſur T V Y Z, de part & d'autre pour avoir douze parties; puis diviſant chaque portion en deux, & celle-cy dereche en deux pour coucher la regle ſur les deux points oppoſez, & également diſtans de T & de V, & couper la ligne T X V, en des points, par leſquels du point R, tirez les rayons des jours. La ligne R V, eſt le commencement de la premiere heure, les autres rayons ont chacun leur nombre d'heures. Le jour en R T, eſt de vingt-quatre heures; en ce lieu-là la nuit ne dure qu'un moment, le Soleil ſe levant en même temps qu'il ſe couche: ce qui arrive aux habitans ſous les cercles polaires, & en la hauteur de 66. degrez & demy.

Autre

Autre methode plus commode. Ayant fait la ligne R Z, & l'arc T S V, pareil à quelqu'un du quart du cercle, de part & d'autre du point S, portez-y les degrez de la declinaiſon de chaque rayon ſelon la table, marquant autant de points par leſquels & par K, vous aurez les rayons de ſuite, chacun pour les heures complettes, de la longueur de quelques jours & nuits, & pour les demies du lever & coucher du Soleil à certains jours.

Notez premierement, un plan ceſſant d'être éclairé, ſon oppoſé commence de l'être.

2. Le plan horizontal eſt éclairé tout le long du jour artificiel, & les meridionaux vers Orient & Occident, le ſont chacun à moitié.

3. Pour les declinans vers Orient, ſi la declinaiſon eſt plus grande, ou égale à l'amplitude ortive, ils ſont illuminez dés le Soleil levant. Si elle eſt moindre, ils ſeront éclairez aprés le Soleil levé; de même eſt-il pour les declinans vers Occident & leurs oppoſez, changeant ce qui eſt neceſſaire à chacun: & partant on pourra ſçavoir par le moyen de la table des amplitudes ortives, combien d'heures peut recevoir le plan, & l'arc diurne au commencement de chaque ſigne, dont la ligne

ſouſtilaire en coupe la moitié, comme propre meridien du plan.

4. L'on doit mettre toûjours autant d'heures ſur le plan qu'en peut contenir le plus grand jour d'Eté.

PROPOSITION II.

Appliquer les arcs diurnes ſur les horloges. Figure lxiij. &c.

LA pratique de mettre les arcs diurnes ſur les cadrans, ne differe point de celle des arcs des ſignes du Zodiaque. Nous avons mis les rayons des arcs diurnes de 6, 10, 12, 14, 18, 24, ſur la figure lxij. & lxiij. pour les mettre en pratique ſur le cadran horizontal, figure lxv. La même maniere ſe pratiquera pour le vertical, figure lxvj. prenant le ſtile & les lignes horaires propres. La figure lxij. ou lxx. eſt faite auſſi pour appliquer les arcs des ſignes & les arcs diurnes, ſur les meridionaux, polaires & équinoxiaux : comme l'on voit qu'ils ſont transferez ſur les figures xxvj. xxxv. & xxxvj. Notez qu'il ſuffit de décrire les arcs diurnes, compris entre les deux tropiques ; comme pour Paris, ces arcs 8, 9, 10,

11, 12, 13, 14, 15, 16, des longueurs des jours, & pour les nuits, leurs complemens, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8.

Pratique. Portez l'intervale qui eſt en la figure lxij. entre b & h, du centre A de la figure xxxv. & faites un cercle pour l'arc de 16. heures, qui eſt le tropique de ♋ à Paris: les eſpaces de B juſqu'à 1, 0, L, donnent les arcs diurnes de 15, 14 & 13 heures, leſquels tranſportez ſur l'équinoxial inferieur, figure 36. donneront les arcs de 8, 9, 10 & 11 heures.

Par le moyen de ces arcs diurnes, on conſtruit plus promptement & plus facilement les horloges Italiques, Babyloniques & Judaïques, comme nous en déduirons maintenant la pratique.

PROPOSITION III.

Conſtruire les horloges Babyloniques, Italiques & Judaïques, ou Antiques.

JUſques icy nous avons décrit ſur les cadrans, les heures vulgaires ou aſtronomiques uſitées preſque par toute l'Europe, les

Aſtronomes content d'un midy à l'autre, 24. heures continuës & égales : les communes ou vulgaires, comme les nôtres Françoiſes, ſe content juſqu'à 12. de minuit à midy, & dérechef 12. de midy juſqu'à l'autre minuit ſuivant. Maintenant nous tracerons les cadrans de ceux qui commencent à compter depuis un lever du Soleil à l'autre ſuivant, en 24. heures continuës & égales, uſitées par les Babyloniens & autres nations, & s'appellent heures Babyloniques.

Les Italiens & quelques autres tout à l'oppoſite, content les 24. heures depuis le Soleil couchant juſqu'à celuy du lendemain, & ſe nomment Italiques.

La quatriéme ſorte d'heures, commence à conter depuis le lever du Soleil ſur l'horizon, juſqu'à ſon coucher, partageant le jour artificiel en 12. heures égales ; & dérechef depuis le coucher juſqu'au lever du lendemain, en 12. autres heures égales pour la durée de la nuit ; ainſi la douziéme heure termine l'un & l'autre, le jour & la nuit. Ces heures ſont appellées Judaïques, ou Antiques, à cauſe que les Juifs & les Anciens, preſque par tout le monde s'en ſervoient. Elles ſe nomment auſſi naturelles & planetaires, à cauſe que les Chaldéens & les Egy-

ptiens, & autres peuples, obſervoient toûjours en leurs affaires & trafics, la domination des Planettes.. Elles ſe nomment Antiques & Judaïques, uſitées par les Juifs, puiſque la ſainte Ecriture, tant au vieux qu'au nouveau Teſtament, en fait mention. L'horloge d'Achas qu'elle nomme Mahaloth (c'eſt à dire degrez) au Livre des Rois, étoit probablement de cette ſorte : il y a bien 3150. ans que ce Roy vivoit. Ces heures étoient encore uſitées l'an 540. au temps de ſaint Benoiſt, puiſqu'en ſa Regle il diſpoſe les Offices divins, & les exercices des Religieux, par cette ſorte d'heures. Elles s'appellent encore heures inégales, à cauſe que chacune de ces heures eſt la durée que quinze degrez de l'ecliptique : à ſçavoir une moitié de ſigne, monte ſur l'horizon, qui montent inégalement chaque jour, au reſpect de l'heure équinoxiale, qui eſt la durée de quinze degrez de l'équateur, qui montent toûjours avec égale aſcenſion ; & comme elles diviſent en douze parties le jour artificiel, auſſi durent-elles plus de temps és longs jours, comme durant que le Soleil eſt en ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ſignes ſeptentrionaux, à ſçavoir le Printemps & l'Eté : qu'aux meridionaux ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓, durant tout l'Automne & l'Hyver. On ſçait que la

durée de chaque heure inégale, en diviſant toutes les heures des longs jours par douze, comme à Paris le plus long jour contient ſeize heures, diviſé par douze, donne une heure un tiers, ou 20. minutes; le plus court qui a huit heures, diviſé par douze, fait deux tiers d'heure ſeulement : telles heures n'ont point de lieu ſous l'equateur, le jour & la nuit étant égaux.

L'uſage & proprieté de ces quatre ſortes d'heures ſont, les heures aſtronomiques ſervent pour ſupputer les Ephemerides, & dreſſer les tables des mouvemens des aſtres, faiſant leurs calculs d'un midy à l'autre par les 24. heures continuës d'un jour naturel.

Les heures vulgaires ſervent aux François, & preſque par toute l'Europe, où le jour naturel ſe prend d'une minuit à l'autre, contant deux fois douze heures. Elles ſervent encore à l'Egliſe Romaine, qui commence ſes fêtes, vigiles, jeûnes, & autres obligations dés la minuit, & la finit à la minuit ſuivante.

Les heures Babyloniques ſervent à ſçavoir combien il y a d'heures que le Soleil eſt levé ſûr l'horizon, & combien il en reſte juſqu'à l'autre ſuivant; ainſi le bout de l'ombre du ſtile tombant ſur la ligne de quinze heures

(par exemple) on eſt aſſuré que quinze heures ſont paſſées depuis le Soleil levé, & qu'il en reſte encore neuf juſqu'au lever du lendemain, pour accomplir les 24. heures du jour entier.

Les Italiques ſervent pour nous enſeigner combien il y a d'heures que le Soleil s'eſt couché dés le ſoir du jour precedent, & combien il en reſteroit juſqu'à ſon coucher du jour preſent ; comme ſi l'ombre du ſtile marque dix-huit heures, on ſçaura qu'il y en a autant qu'il s'eſt couché le jour d'hier, & qu'il en reſte encore ſix, juſqu'à ce qu'il ſe couche aujourd'huy : partant on a le moyen de diſpoſer ſon temps dans les affaires & voyages.

Si le Babylonique & Italique ſont enſemble, & bien compaſſez au concours de leurs interſections, l'on a les heures & les demies aſtronomiques, & les arcs des jours.

Par le moyen du cadran Antique & Judaïque, on ſçait quelles parties du jour & de la nuit artificielles ſont paſſées, comme ſi l'ombre montre trois heures, on dira le quart du jour eſt paſſé. Si huit heures ce ſont les deux tiers, n'en reſte plus qu'un tiers. Ces diviſions & portions du jour & de la nuit anciennement, étoient dites veilles & ſtations,

dont la sainte Ecriture a retenu les noms, les observant pour reciter le service divin à certaines heures qu'elle nomme Prime, Tierce, Sexte, None, Vêpres. Saint Pierre prouve clairement, que ny luy ny les siens ne sont pas yvres, n'étant que Tierce, c'est à dire huit heures & un quart au plus, environ le solstice d'Eté. Prime est le commencement du jour & du Soleil levant; de là à trois heures étoit Tierce, Sexte la moitié, c'est à dire à midy, auquel notre Seigneur crucifié pâtit; None les trois quarts, qui étoit l'heure de la mort de notre Seigneur: environ Vêpres & Complies étoient la fin du jour au soir.

Notez que les heures Antiques, comme grands cercles, divisent l'arc diurne & les deux tropiques en douze parties égales: & les heures astronomiques & vulgaires, divisent tant l'équinoxial que les autres cercles paralleles en 24. parties égales. Aussi les heures Babyloniques & Italiques, touchent seulement, sans couper, les deux plus grands paralleles (selon la hauteur du pole du lieu) l'un qui paroît toûjours sur l'horizon és mêmes vingt-quatre points & endroits que ledit horison est coupé par les cercles des heures astronomiques.

Ayant parlé de la nature, proprieté & usage

de ces quatre ſortes d'heures. Voyons la conſtruction.

Conſtruction & premiere methode. Preparez un Cadran horizontal avec les heures vulgaires, l'équinoxiale & les deux tropiques. Cela étant ſuppoſé, prenez en la figure lxxiii. les eſpaces depuis E, centre de l'equateur, juſqu'aux points des heures vulgaires ſur la ligne équinoxiale. Vous les porterez l'un aprés l'autre du centre du cadran, deçà & delà ſur la ligne de ſix heures & la regle couchée ſur deux points d'une même heure, ſe correſpondans, vous aurez les heures Babyloniques & Italiques. Par exemple, le compas ouvert depuis E, juſqu'au point de ſept heures du matin en l'équinoxiale; portez cette diſtance depuis le centre du cadran ſur la ligne de ſix heures de part & d'autre, & la regle miſe ſur ces deux points, tirez la premiere heure Babylonique; puis la regle miſe ſur le point de huit heures ſur l'équinoxiale, & ſon correſpondant ſur ſix heures, tirez la deuxiéme Babylonique; & ferez ainſi conſecutivement pour les autres heures.

Les deux points de douze pour la 6. puis continuant de ſuite ſur les points de l'équinoxiale, & retrogradant ſur les points de la ligne

de ſix heures, comme on voit en la table ſuivante.

H. Babyl.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10 11. 12.
En l'Eq.	7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5.
En la ſixa	7. 8. 9. 10. 11. 12. 11. 10. 9. 8. 7.

Pour la douziéme Babylonique, on la tirera juſtement au milieu, entre la ſixiéme vulgaire, & l'équinoxiale, parallele à icelles ; laquelle ſervira pour la Babylonique vers l'Orient, & pour l'Italique vers l'Occident. Les autres heures qui manqueroient, étant produites d'Occident en Orient, & au contraire, ſe font l'une l'autre, & ſerviront pour les ſeptentrionales au delà de ſix heures.

Semblablement les Italiques ſe tireront de deux points, comme les Babyloniques, commençant par la 23. ainſi qu'on voit en cette table.

H. Italiq.	23. 22. 21. 20. 19. 18. 17. 16. 15. 14. 13. 12.
En l'Eq.	1. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7.
En la ſix.	5. 4. 3. 2. 1. 12. 1. 2. 3. 4. 5.

19° Le reſte des heures comme la onziéme Italique, eſt produite par la continuation de l'onziéme Babylonique vers le côté oppoſite ; la dixiéme Italique par la dixiéme Babylo-

nique ; la 9. par la 9. comme la treiziéme Italique fait la 13. Babylon. la 14. fait la 14. la 15. fera la 15.

Notez auſſi que les Italiques en un horizontal, ſont Babyl. en un vertical, en changeant les chiffres des heures. Cette methode eſt particuliere pour l'horizontal.

2. Methode generale pour toutes ſortes de cadrans Babyl. Italiq. & Antiq. elle ſuppoſe la connoiſſance de l'heure du lever du Soleil au plus long jour d'Eté ; ce qu'on apprendra par les fig. Z & 11, & les tables des ſemynocturnes & des climats : auſſi ſi l'on ſçait la hauteur du pole du lieu.

Pratique. Ayant fait le cadran vulgaire avec les deux tropiques, & la ligne équinoxiale, marquez ſur l'arc du Cancre le point où finit la premiere heure aprés le Soleil levé ; comme à Paris où le Soleil ſe leve à quatre heures, le point où finit la premiere heure ſe trouve au point de cinq heures : la regle miſe ſur ce point de cinq heures en ♋, & ſur le point de ſept heures en l'équinoxiale, l'autre bout de la regle ira couper neuf heures ſur l'autre Tropique du ♑, elle ſera la premiere Babylonique. Ainſi la deuxiéme Babylonique touchera 6. heures en ♋, huit heures en ♈, ou équinoxiale, & dix en ♑, & conſecutive-

ment, ainſi des autres. Il ſuffira toutefois des points du ♋, ♈, ſi l'on ne peut avoir le troiſiéme.

Les heures Italiques ont la même pratique aux points oppoſez & du ſoir.

La 23. Italique répond à la premiere Babylonique, la 22. à la 2. &c. comme on voit ès tables ſuivantes.

H. Babyloniques:		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16.
paſſent en l'arc de	♋	5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
	♈ par	7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10
	♎	9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12

H. Italiques.		17. 22. 21. 20. 19. 18. 17. 16. 15. 14. 13. 12. 11. 10. 9. 8.
paſſent en l'arc de	♋	7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4
	♈ par	5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2
	♎	3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 12

Quand le Soleil ne leve point preciſément à une heure complete, comme à la demie heure ou quart d'heure aprés, alors on tirera la premiere heure Babylonique à 5. & demie, ou 5. & un quart, en l'arc de ♋, & par 7. heures en ♈, ſans rien changer en cette ligne équinoxiale.

Ces tables peuvent ſervir pour la pratique des arcs diurnes de 16, 12 & 8 heures.

3. Methode eſt par deux arcs diurnes, ou de deux ſignes oppoſez, & également diſtans de l'equateur, leſquels ont un nombre d'heures pair ; comme les arcs diurnes de 8. & 16. de 10. & 14. les ſignes de ♋ & ♑. Cette methode ſert pour tous les Cadrans Babyloniques & Italiques, ſelon les tables ſuivantes des arcs diurnes de 10, 12, 14 heures.

H. Babylon.		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 11. 14. 15. 16.
paſſent	14	6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
en l'arc	12 par	7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
de	10	8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6 7. 8 9. 10. 11.

H. Italiques		23. 22. 21. 20. 19. 18. 17. 16. 15. 14. 13. 12. 11. 10. 9. 8.
paſſent	14	6. 5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3.
en l'arc	12 par	5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2.
de	10	4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1.

PROPOSITION IV.

Tracer des Cadrans Judaïques ou Antiques.

AYant preparé un cadran vulgaire avec la ligne équinoxiale; les deux tropiques; & de plus l'arc diurne de 18. heures, ſur lequel il ſuffiroit ſeulement de noter les points des heures & demies heures vulgaires, on menera la premiere heure antique par le point de quatre & demie du matin, ſur l'arc de 18. heures, & par le point de 7. heures ſur l'équinoxiale. La deuxiéme antique par le point de 6. heures en l'arc 18. & par 8. en l'équinoxiale, & ainſi des autres. Au vertical cet arc de 18. heures s'appelle de ſix heures, changeant auſſi les nombres. Voyez les tables.

H. Antiques		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
passent en l'arc de	38 par 12	4½ 6. 7½ 9. 10½ 12. 1½ 3. 4½ 6. 7½ 9.
		7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

H. Antiques		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
passent en l'arc de	6 par 12	9½ 10. 10½ 11. 11½ 12. ½ 1. 1½ 2. 2½ 3.
		7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

Par cette premiere table on fait les horizontaux tous ceux qui ont ♋, entre le ſtile & l'équinoxiale ; comme auſſi les polaires & meridionaux. Par la 2. table tous les verticaux, & tous ceux qui ont ♈, entre le ſtile & l'équinoxiale, & tous les polaires & meridionaux.

La 2. methode eſt generale pour tous, excepté l'équinoxial qui ſe fait plus promptement, comme nous dirons cy-aprés. Suppoſé le ſtile, les deux Tropiques, les points des heures vulgaires ſur l'équinoxiale, le centre du cercle equateur ſur la ſouſtilaire, comme on voit en la fig. lxxiv.

Pratique. Portez le rayon O 12. de l'equateur juſqu'au point P, centre du cercle equateur ; du point P, faites un cercle à diſcretion, ſur lequel mettez l'arc ſemidiurne du plus long jour d'Eté, comme à Paris huit de part & d'autre de la meridiane, du point

6. juſqu'aux points A & B ; puis ayant diviſé cet arc A, 6. B, en 12. parties égales, & la regle couchée toûjours ſur P, & ſur chaque diviſion, marquez au rencontre de la regle ſur l'équinoxiale, autant de points : dérechef couchant la regle ſur ces mêmes points, & ſur le centre du cadran en haut & en bas, au rencontre ſur l'arc de ♋, ou du ♑, marquez autant de points, par leſquels, & par les points des heures vulgaires, notez auparavant ſur l'équinoxiale, on aura les heures antiques.

Cet arc ſemidiurne ſe porte depuis la ligne tirée par P, à la ſection de l'équinoxiale & la meridiane, pour les declinans.

PROPOSITION V.

Conſtruire les Cadrans Equinoxiaux, Babyloniques, Italiques & Judaïques, ou Antiques.

SUppoſé le cadran vulgaire avec la ligne horizontale & les arcs diurnes, ou des ſignes, comme eſt declaré en la Propoſition 2. chap. 4. figure 33. diviſez le plus petit & le plus grand de ces arcs ou cercles entiers, chacun en 24. parties égales, commençant depuis la ligne horizontale du point A, tirant par B, vers C & D, pour les Babyloniques; & au contraire, commençant du point A, par D, vers C & B, pour les Italiques : puis tirez toutes les heures d'un cercle à l'autre, chacune par ſon point, ſelon les fig. 86. & 87. où les ſuperieurs ſont diſtinguez des inferieurs par la ligne horizontale. Ces cadrans ſe font auſſi par les arcs diurnes de 10, 12 & 14 heures commodément.

Pour le Judaïque ou Antique, ſuppoſé le Cadran vulgaire avec la ligne horizontale; puis du centre ayant fait les arcs des ſignes ou des jours coupez en deux parties principa-

les, chacune depuis l'horizontale, diviſez aprés en 12. parties égales, qui ſe trouveront toutefois plus grandes au grand cercle, & plus petites au petit; & de chaque point ſe correſpondans, tirez les heures comme on voit en la figure 88.

CHAPITRE IX.

Des Azimuths, Almucantataths, Meridiens ou longitudes des lieux ; des paralleles ou latitudes des Villes ; des maiſons celeſtes ; des cercles de poſitions ; & des ſignes aſcendans & deſcendans.

PROPOSITION I.

Décrire les Azimuths ou cercles verticaux ſur le Cadran horizontal. Fig. xc.

CONſtruction. En la figure xc. ſoit tirée la ligne E F par A, lieu du ſtile, parallele à ſix heures pour le premier vertical ou principal azimuth ; du point A faites un cercle à diſcretion, & le diviſez en quatre fois 90. parties égales, commençant aux points E & F, d'où & par A, menez les azimuths d'un tropique à l'autre. Il ſuffiroit de mettre les

degrez ſur le cercle, pour ne confondre le cadran, en prolongeant l'ombre s'il eſt beſoin, avec une épingle ou filet.

Uſage 1. L'on connoît en quelle partie des quatre de notre hemiſphere le Soleil ſe retrouve, & en quel vertical il eſt ſur l'horizon.

2. On connoît par le nombre appoſé à chaque ligne, de combien de degrez le Soleil eſt diſtant du vray Orient ou vray Occident, c'eſt à dire combien le cercle vertical ou azimuth, auquel le Soleil ſe trouve pour lors, eſt éloigné du vray & premier vertical. Ces cercles verticaux repreſentent auſſi les 32. Rhums des vents, en diviſant le même cercle en 32. parties, donnant pour chaque Rhum 11. deg. 15. minutes, comme font ordinairement les Nautoniers & Pilotes, en la roze de leur bouſſole.

PROPOSITION II.

Mettre les Almucantaraths en l'horloge horizontal. Fig. xc. xci.

CONſtruction. En la figure xci. le quart de cercle diviſé en 90. parties, icy eſt diviſé en 18. ſeulement, pour avoir les paralleles de cinq en cinq degrez ſur la figure xc. commençant à B ; portez la longueur du ſtile A H, du cadran horizontal figure xc. ſur le quart figure quatre-vingts-onze, du centre A en D, d'où tirez D E, parallele à A B ; les lignes tirées de A coupans la ligne D E, donneront les demy diametres des cercles, les prenant chacune du point D, & les tranſportant en la figure xc. du lieu du ſtile A, ſur la meridiane, d'où tirez les almucantaraths, qui ne ſeront toutefois prolongez : outre les deux tropiques, par le 18. degré ou almucantarath, ſe tire le crepuſcule. Pour abreger, on appliquera une bande de papier ſur D E, & y marquer les points, puis ſur la meridiane du cadran.

Uſage. Toutes fois & quantes que l'ombre du bout du ſtile, de jour ou de nuit, tombe

ſur quelques-uns d'iceux, on connoît la hauteur du Soleil & de la Lune ſur l'horizon, comme de 40. degrez; ſi c'eſt ſur l'arc de 40. degrez, & ainſi des autres.

2. *Uſage.* En tout temps, même ſans ombre, on ſçait la hauteur que donnera le Soleil à chaque heure du jour par le rencontre de ces arcs & des ſignes avec les heures.

3. *Uſage.* Par l'ombre du ſtile tombant ſur l'un de ces arcs en divers temps d'un même jour, vous aurez la meridiane juſtement, par un point tiré entre les deux ombres.

4. *Uſage.* Pour les crepuſcules. Le lieu du ſtile repreſente le Zenith & le 90. degré; pour les derniers au delà de 10. on les pourra marquer ſur un rebord, comme il a été dit au cadran équinoxial, élevé autour du plan juſqu'au ſtile, mettant le premier degré au bout du bord, & les autres de ſuite juſqu'au 10. & ſeront marquez ſur la ligne E B, au quart, fig. 11ci. tirée de A comme le reſte.

PROPOSITION III.

Décrire les meridiens ou cercles de longitudes des lieux, ſur l'horizontal. Fig. xcij.

EN la figure xcii. faites comme s'enſuit ; Du centre de l'equateur B, un cercle diviſé en 360. parties égales, icy en 36. ſeulement, pour avoir les meridiens de dix en dix degrez, portez du point D, la diſtance de la longitude du lieu juſqu'au premier meridien, comme icy 23. degrez & demy pour Paris, juſqu'en A, à main droite vers Occident ; on bien faiſant du centre B un même angle à main gauche, comme E B C, mettant la regle ſur A & B, ou ſur B & C, coupant l'équinoxiale L K en C, couchant la regle ſur E & C, pour avoir le premier meridien E C, o^, & les autres de même. Chacune de ces lignes de longitude, peut repreſenter l'heure du midy, des lieux qui leur ſont attribuez ; c'eſt pourquoy la ville de Paris eſt ſur la ligne B D, qui eſt la meridiane en la figure xcii. Les autres lieux ſeront mis vis-à-vis du nombre de leurs longitudes, retenant toûjours midy pour le lieu propre du cadran. On peut mettre un

ſtile droit ou un axe, pour marquer ces meridiens.

Leur uſage eſt, qu'à tout moment l'on connoît non ſeulement quand il eſt midy, mais encore quelle heure il eſt en tous les lieux notez ſur les meridiens, en ajoûtant à l'heure trouvée, autant d'heures qu'il y auroit de fois 15. degrez & de demies; que de 7. degrez & demy aux lieux plus Orientaux, entre la meridiane du cadran, & celle du lieu propoſé: au contraire, en les ôtant pour les lieux plus Occidentaux.

Pour exemple. La longitude de Paris eſt de 23. degrez 30. Conſtantinople eſt de 56. degrez 20. ôtant 23. degrez 30. de 56. degrez, 20. reſte 32. degrez 50. qui font 2. heures 11′. c'eſt à dire que Conſtantinople comme plus Orientale, a plutôt midy de 2. heures environ un quart que Paris, d'où il s'enſuit qu'à Paris il n'eſt que 9. heures trois quarts, lorſqu'il eſt midy à Conſtantinople; & à Malthe il eſt une heure, lorſqu'il eſt midy à Paris: de même Paris plus Orientale que Seville de 15. deg. qui font une heure, montre qu'étant midy à Paris, il n'eſt encore qu'onze heures à Seville. Nous propoſons un cadran univerſel cy-aprés pour la declaration de cecy. Les Geographes en leurs Cartes & Mappemondes,

mettent ces meridiens & longitudes de dix en dix degrez, comme auſſi leurs latitudes.

Nous avons dit cy-devant que les longitudes commencent aux Iſles Canaries, ſelon Ptolomée, qui l'appelle Juno ; mais dautant qu'il faut un point fixe, vû même que la difference d'une minute fait une lieuë mediocre, ou 3000. pas communs. Les Geographes recens ont pris en l'Iſle Teneriſſe, la plus belle & plus riche des Canaries, un rocher dit Pico, fait ſur un mont tres-haut qui s'éleve en cône, ou pain de ſucre.

Les Flamans ont pris un autre principe és Iſles des Azores ; le lieu appellé Coruo & Flores, qui ſont plus Occidentales, & different de Pico de 14. degrez. D'autres ont pris l'Iſle de Sainte Marie & de Saint Michel plus Orientales, c'eſt pourquoy on voit la difference des longitudes és Cartes.

PROPOSITION IV.

Décrire les paralleles ou latitudes des lieux, en l'horloge horizontal.
Figure xcij.

CEs paralleles ou latitudes des lieux, ſont cercles qui paſſent par le Zenith des lieux, tellement que le Soleil étant élevé juſqu'au parallele & dans le meridien, il ſe trouve auſſi au Zenith, & eſt à plomb ſur la tête des habitans, & de toutes les autres Villes qui ont une même latitude & diſtance de l'equateur, ſoit ſeptentrionale, ſoit meridionale.

Ces paralleles ſe décrivent tout de même que les arcs des ſignes, comme étans paralleles à l'equateur; & comme en la deſcription des ſignes on prend la declinaiſon qu'ils ont depuis l'equateur. Pour exemple, les paralleles de ♉ & ♍, ont 11. degrez 30. minutes de declinaiſon ſeptentrionale, depuis ♈: cette même declinaiſon ſervira pour décrire le parallele ou latitude de la ville qui en aura autant, comme eſt l'Iſle de Canarie, & de

Zocotore, & le milieu de l'Arabie heureuſe. La ville de Lima Capitale du Perou, qui a ſa declinaiſon de 12. degrez auſtrale, ſon parallele ſera de l'autre côté de la ligne équinoxiale vers le centre de l'horloge; Syené ville d'Egypte, a pour ſon parallele le tropique de ♋; ſçavoir 23. degrez 30. de declinaiſon boreale, le Soleil à midy eſt au Zenith, & à plomb ſur icelle.

Notez que tous ces paralleles ſont compris dans la latitude des deux tropiques, qui eſt de 47. degrez; ſçavoir 23. degrez 30 de part & d'autre de l'equateur, qui eſt toute l'étenduë de la Zone Torride.

PROPOSITION V.

Mettre les maiſons celeſtes ſur l'horizontal, & les cercles de poſitions.

Figure xcij.

CEs maiſons celeſtes ſont de grands cercles, paſſant par l'endroit où ſe coupe l'horizon & le meridien.

Pratique. En la figure xcii. de B, centre de l'equateur, faites un cercle que diviſerez en

douze commençant à midy, couchez la regle en B, & ces diviſions, au rencontre de l'équinoxiale L K, tirez des lignes à plomb qui ſe trouveront être de deux en deux heures. Or dautant que le commencement de la ſeptiéme maiſon, & la fin de la douziéme, ne s'y peuvent tracer, l'ombre allant à l'infini, diviſez le cercle en 36. parties égales pour avoir ces 7. & 12. maiſons diviſées en trois, par les lignes ponctuées vers L & K : pour le reſte, en faiſant un rebord élevé, & égal au ſtile comme cy-deſſus. L'ordre des maiſons eſt tel; la meridiane tient lieu de la dixiéme maiſon, la quatriéme eſt à minuit; la premiere eſt en l'horizontale du côté d'Orient, & la ſeptiéme vers Occident; la premiere continuë au deſſous de l'horizon, & la ſeptiéme au deſſus. L'onziéme & la cinquiéme eſt ſur dix heures du matin; & ſur huit heures du matin, la douziéme; & la ſixiéme ſur deux heures aprés midy, la neuviéme & la troiſiéme; ſur quatre heures aprés midy, la huitiéme & la deuxiéme.

Notez que l'ombre du ſtile au cadran étant pour exemple ſur neuf heures, montre que cette heure eſt paſſée & accomplie; & que la dixiéme commence, parce que le progrés des heures eſt d'Orient en Occi-

dent ; le contraire eſt des maiſons celeſtes, qui eſt d'Occident en Orient, montrant que cette maiſon commence ſeulement, & ainſi des autres.

Les cercles de poſitions ſe tracent de même façon que ces maiſons, & paſſent par les mêmes ſections de l'horizon & du meridien, & par quelque point que ce ſoit au Ciel, du nombre deſquels eſt l'horizon & le meridien.

PROPOSITION VI.

Décrire les mêmes Azimuths, Almucantaraths, Meridiens, Latitudes, & Maiſons celeſtes, ſur les Cadrans Verticaux & autres.

CONſtruction des Azimuths. Portez au Cadran Vertical, figure xciii. la longueur du ſtile de O en P, ſur la meridiane, d'où faites un cercle à diſcretion, diviſez-le en 360. parties égales, commençant à la meridiane ; au rencontre de la regle couchée ſur ces diviſions & le centre P, tirez des lignes à plomb ſur l'horizontale QQ. Les azimuths

en cette figure ſont de dix en dix ſeulement; l'ordre eſt tel; ſur la 12. heure eſt le 90. azimuth; les autres s'entreſuivent juſqu'aux premiers en l'horizontale.

Pour les Almucantaraths, ayant preparé un quart de cercle figure xci. diviſé en 90. parties égales, commençant à B, juſqu'icy en 18. ſeulement, pour les avoir de cinq en cinq, ſur lequel portez les intervales entre le point P, & les points des Azimuths ſur l'horizontale du vertical, en la figure xci. du centre A, ſur la ligne AB, aſſignant à chacun des azimuths ſon nombre, ſelon qu'il eſt pris ſur le vertical; ſur ces nombres en AB tirez des perpendiculaires, deſquelles les intervales entre AB, & les lignes tirées d'A, centre du quart, vous porterez de part & d'autre de l'horizontale EE, comme depuis le point du nombre vingt, en la ligne AB, juſqu'au point F, qui eſt la diviſion de dix ſur les azimuths 20. qui ſont les deux dernieres perpendiculaires paſſans par Q, & Q au cadran vertical, les notant du nombre 10. de même portez l'eſpace de vingt à G, au quart, ſur le vertical, de part & d'autre de l'horizontal, juſqu'au point noté 20. & ainſi des autres nombres & eſpaces qui ſe tireront d'un tropique à l'autre. Enfin tous

ces points & eſpaces ſeront joints par lignes courbes. L'uſage deſquels eſt que par l'ombre du ſtile on ſçait la hauteur du Soleil & de la Lune ſur l'horizon, comme a été dit de l'horizontal.

Les Meridiens ſe tracent comme les heures, ainſi qu'il a été dit en la figure de l'horizontal xcii. commençant aux Iſles ſuſdites, & en contant à main gauche de la meridiane, dautant que c'eſt la partie Occidentale en l'horloge vertical. Les latitudes ſe feront de même qu'au precedent horizontal. Les maiſons celeſtes ſeront décrites en faiſant un cercle du centre E, & le diviſant en douze parties égales, commençant à la meridiane, puis au rencontre de la regle couchée ſur E, & ces diviſions en l'équinoxiale ♈ ♎, du lieu du ſtile O, ſeront décrites les maiſons celeſtes : ou bien de l'interſection de l'horizontale avec la meridiane, par les points de deux en deux heures ſur l'équinoxiale. La même pratique ſe fait pour toutes ſortes de Verticaux, Polaires, Equinoxiaux, inclinez à l'horizon, & declinans & inclinez enſemble. Aux équinoxiaux, on les tire paralleles aux lignes horaires, & par la ſuſdite interſection de l'horizontale & de la meridiane ; mais aux Cadrans

qui n'ont cette ſection comme les declinans de l'horizon, ces maiſons ſe tirent paralleles à l'horizontale : de même aux meridionaux, Orientaux & Occidentaux, n'ayant aucune meridiane.

PROPOSITION VII.

Décrire les ſignes Aſcendans & Deſcendans. Figure xciv. & xcv.

CEs Aſcendans & Deſcendans ſont les communes ſections du plan de l'horloge avec l'eccliptique, ſelon les poſitions diverſes en l'horizon que luy fait faire le mouvement journalier du premier mobile, pendant le temps auquel les ſignes montent ſur l'horizon, ou deſcendent ſous iceluy ; tellement que par l'ombre du ſtile on connoît à chaque moment preſque toute la diſpoſition du Ciel. Pour exemple, le Soleil étant au commencement du ſigne d'♈, l'ombre du bout du ſtile arrivant ſur la ligne d♉, on connoît que le ſigne de ♉, monte dans l'horizon, ſon oppoſé ♎, deſcend au deſſous, ♌ eſt au midy, ſon oppoſé ♑ eſt à minuit,

minuit ; & ainſi des autres. Suppoſé le cadran avec la ligne horizontale, & les arcs des ſignes, comme eſt la fig. xciv. d'un équinoxial, qui ſont coupez par l'horizontale en A, E, F, du côté d'Occident ; & en C, G, H, du côté d'Orient. La plus grande portion des cercles ; ſçavoir A, B, C, eſt pour le ſuperieur, A, D, C, pour l'inferieur, duquel la portion du petit cercle denote ♃ ; celuy du milieu ♎, & ♒, & le dernier ♐, & ☾. De plus la portion A, B, C, denote l'arc diurne de ♋, ou l'arc nocturne du ♃ : & la portion C, D, A, montre l'arc diurne du ♃, ou l'arc nocturne de ♋.

Pratique. La regle ſur le point F, où l'horizontale coupe l'arc de ♉, & razant la courbure de l'arc nocturne de ♋, A D C, partie ſuperieure de la figure xciv. tirez l'aſcendant du ſigne ♉, prolongé, tant qu'il ſera neceſſaire, faiſant le même ſur le point E, parallele de ce même arc, pour avoir le ſigne ♓ ; ainſi ſur A, & le même arc, pour avoir l'aſcendant de ♋ : puis retournant ſur E, & ſur la courbure de l'arc diurne A B C, parallele inferieur de la figure xcv. tirez l'aſcendant de ☌ ſur F, pour ♐, ☾ & ♑, ſur D & B, parallele à l'horizontale, ♏, par H, & ſur A B C, ♎ par G ; & pour le ♃, ſur C, & ſur

l'arc C D A : enfin retournant ſur G & H, on aura ♒ & ♓. Mais dautant qu'en chaque jour il ne ſe leve que ſix ſignes, à conter du lieu où ſe trouve le Soleil en l'eccliptique, partant on n'aura égard qu'aux ſignes qui peuvent monter, & être notez ce jour-là par l'ombre du ſtile. Par exemple, le Soleil étant ♈, au 21. Mars, ſe levent ſur l'horizon, ces ſix ſignes ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍ : mais les ſignes de ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓, deſcendent ſous l'horizon. Le Soleil étant au 15. degré de ♊, alors ſe levent les 15. degrez qui reſtent de ♊, puis ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, entiers, & encore 15. degrez de ♐. Et pour éviter la confuſion des lignes on fait diverſes figures. En l'une ſeront les ſignes depuis le tropique de ♋ juſqu'au ♑ figure xciv. & en l'autre figure xcv. depuis ♑ juſqu'au ♋. Ces deux figures étant diviſées par la ligne horizontale, en feront quatre, deux ſuperieures & deux inferieures, en tous les cadrans, hormis en l'horizontal. Je me ſuis contenté de mettre ces équinoxiaux, & & des tables pour l'élevation du polé de Paris, pour tracer les aſcendans en general, dont voicy la deſcription. Au côté gauche de la table on voit que le Soleil étant au commencement des quatre ſignes ♈, ♎, ♋ & ♑, ſe levent ſur l'horizon, tous les ſignes qui ſont

au premier eſpace d'enhaut, ♈, ♉, ♎, ♑, ♌, ♍, devant ou aprés midy, qui eſt au ſecond eſpace, & au troiſiéme, les lettres H & M, ſignifient les heures & minutes, & au quatriéme ſont les nombres des heures & minutes, ſe correſpondans tous l'un au deſſous de l'autre : ainſi le Soleil étant au premier degré du ſigne ♈. Ce même ſigne ♈ monte ſur l'horizon devant midy à ſix heures preciſément, dérechef le Soleil étant en ♈, le ſigne de ♉, monte ſur l'horiſon devant midy à ſix heures 58. minutes, & le ſigne de ♊ monte à huit heures 12. ♋ monte à dix heures 1. mais le ♌ monte aprés midy à 12. heures 31. ♍, à 3. heures 15. De même lorſque le Soleil eſt en ♎, ♑, & ♓ aux tables ſuivantes.

La cinquiéme table eſt des meditations du Ciel, comme le ſigne quand eſt au meridien & en l'angle de la terre, c'eſt à dire à minuit. Exemple. Quand ♈ eſt aſcendant ſur l'horizon, le ſigne de ♓ ſe trouve ſur le meridien, ou à 12. heures, & ♎ ſe trouve à minuit. *Pratique.* Prenez en la premiere table l'heure en laquelle ſe leve un même ſigne devant midy, & en une autre table l'heure aprés midy : ces deux points joints par une ligne donnent l'aſcendant du ſigne. Pour exemple, en la fig. 73. (qui eſt un horizontal) ſur le cercle equateur

décrit du centre E, diviſé en 24. parties égales. Voyez en la premiere table, le Soleil étant en ♈, ♉, montant ſur l'horizon à ſix heures 58. ou à 7. heures du matin, laiſſant les 2′. contez du point A en la meridiane les 7. heures juſqu'à B, vers Orient, au rencontre de la regle couchée ſur B & E, notez l'équinoxiale au point C : dérechef prenez en la quatriéme table l'heure du montant aprés midy de ♉ à 12. heures 58. vers Occident, le Soleil étant en ♌ ; au rencontre de la regle miſe ſur D & F, notez l'équinoxiale en F ; par ce point F & le centre du cadran, tirez une autre ligne coupant l'arc de ♌, au point G : enfin par les deux points C & G, tracez l'aſcendant de ♉. Tous ces aſcendans ne doivent outrepaſſer les tropiques.

PROPOSITION VIII.

Construire un Horloge universel, pour connoître l'heure à tout moment, en tout lieu.
Figure xcvj. xcvij. xcviij.

POur mieux comprendre la description des longitudes des lieux, nous avons construit ce Cadran figure xcvj. & representé par la petite figure xcvij. qui est un équinoxial qui se peut faire universel, le joignant au côté d'une tablette avec charnieres, pour être élevé & abaissé selon l'élevation de l'équateur, par le moyen d'un quart de cercle N, divisé en 90. parties, ou d'une échelle des hauteurs décrites cy-devant, & icy mise au côté K L, avec un stile M, platé & égal à la moitié du côté K O. *Pratique.* Sur le plan superieur fig. xcvj. bien poli & uni de matiere solide, faites de A, deux cercles C B D, & F E G, divisez en 24. lignes horaires, ou plus ou moins selon la quantité des lieux avec leurs noms, & les nombre des degrez & min. de leur longitude.

Entre le grand & petit cercle des heures on appliquera dans cet espace creusé, une autre piece semblable & mobile.

Les nombres horaires ſeront écrits en divers caracteres, & par un ordre contraire, comme on voit en la figure.

Le ſtile eſt en A, perpendiculaire au plan, de longueur convenable paſſant outre ledit plan, afin de montrer par ſon ombre les heures écrites au côté oppoſé inferieur, comme eſt la fig. xcvii. ou bien pour le plus commode, vuidez le cercle F E G, laiſſant ſeulement le centre A, ſoûtenu du demy diametre A E, fort mince, ou de tout le diametre F A G, pour recevoir le Soleil durant les ſignes meridionaux, du 23. Septembre juſqu'au 21. de Mars, & écrits en l'épaiſſeur du plan vuide. On peut ajoûter perpendiculairement un quadrangle ou un demy cercle, figure xcviii. qui ſe puiſſe abaiſſer & dreſſer ſur les deux petites plaques, B C, & ſe mouvoir à l'entour du centre A : car ce quadrangle ou demy cercle étant oppoſé directement au centre du Soleil, montrera l'heure preſente ſur laquelle il ſera arrêté, bien que le plan ne ſoit éclairé eſdits ſignes & jours. On peut auſſi ſans bouſſole & fort utilement ſe ſervir de la Dioptre, décrite cy-devant, page 21. en la fig. xcvi. repreſenté par la figure xcvii. Le plan K O P, étant mis parallelle au cercle équinoxial, la dioptre égale & poſée deſſus ce plan, mobile

à l'entour du centre, tournez le tout vers Orient, si c'est devant midy, ou vers Occident, si c'est aprés ; en sorte que le rayon du Soleil entre par le pertuis C, durant les signes boreaux, du 21. Mars au 23. Septembre, ou par B, aux signes meridionaux, & le reste de l'année : ce rayon tombant sur la ligne A D, vis-à-vis le degré du signe courant, pour lors ce plan sera dressé en son propre lieu, & la fiduciele A B de la dioptre, montrera l'heure presente. Si le Cadran étoit déja placé en sa propre situation, & la dioptre vers le Soleil, le rayon entrant par le pertuis, tombant sur A D, donnera l'heure & même le signe, bien qu'inconnu.

Usage 1. A tout moment que l'ombre du stile sera sur quelqu'une des lignes horaires, montrera l'heure presente au lieu pour qui il est construit ; sçavoir aux nombres du petit cercle F E G, ou en son épaisseur, s'il est vuidé, supposé que le Cadran soit arrêté immobile en sa propre situation.

2. L'ombre tombant sur une ligne de longitude ; par exemple, sur 83. degrez 10. qui répond au nombre de huit heures au petit cercle F E G, montre qu'il est midy en Babylone de Chaldée, & en tous les autres lieux qui ont la même longitude, lorsqu'il n'est que huit

heures à Paris, à S. Omer, & autres lieux de même longitude.

3. En cet inſtant que l'ombre eſt ſur les huit heures, & montre le meridien de Babylone, ſi ce meridien de Babylone eſt tourné avec la piece mobile ſur le point de 12. heures en B, alors les nombres du grand cercle, ſeront les heures de tous les lieux écrits ſur le cadran au droit de leurs meridiens; de ſorte que Paris ſe trouvera vis-à-vis de huit heures du matin au grand cercle, quand il eſt midy en Babylone, & en la nouvelle Grenade il ſera minuit, comme étant Antipode à Babylone, & les nombres du petit cercle montreront de combien d'heures ces lieux ſont plus Orientaux les uns que les autres; ainſi Babylone eſt plus orientale de quatre heures que Paris: la nouvelle Grenade eſt differente de Babylone de douze heures.

CHAPITRE X.

Des Horloges Nocturnes par le moyen de la Lune & des Etoiles.

PROPOSITION I.

Connoître de nuit l'heure courante par le rayon de la Lune. Fig. xcix. & cent.

Conſtruction du Cadran. Cet horizontal eſt fait de deux pieces ; ſur l'une ſeront tracées les heures ; ſur l'autre les trente jours de la lune, & ſont creuſées en ſorte qu'elles s'ajuſtent l'une ſur l'autre. La plus petite marquée xcix. tourne dans la grande notée C, contenant en ſon bord les 30. jours, pour leſquels avoir, diviſez l'equateur décrit du centre B, en 30. parties, ou la moitié en 15. puis au rencontre de la regle couchée ſur B, & les diviſions, notez l'équinoxiale L K, par où & le centre A, vous aurez les 30. jours ſur le

cercle R Q, tirant de R à gauche ; l'axe G arrêté ſur ſon lieu, élevé en ſorte qu'il n'empêche la piece des heures de tourner au deſſous à l'entour du centre A.

Uſage. Suppoſé la connoiſſance de l'âge de la lune, c'eſt à dire combien elle a de jours, appliquez le point I de 12. heures, ſur le jour courant de la lune, l'ombre de l'axe G montrera l'heure. Pour l'avoir plus préciſe, voyez à peu prés l'endroit où eſt la lune au Ciel, ſi elle commence de ſe lever ſur l'horizon, ou ſi elle ſemble être élevée d'un quart ou à minuit, afin de colloquer le point de douze heures à proportion en l'eſpace de ſon jour, au grand cercle Q R. Cette même pratique & uſage eſt pour les verticaux. Pour les équinoxiaux, la diviſion ſe fait en 30. jours égaux, la roue mobile & le ſtile tournant enſemble ; & durant qu'on ſuppoſe la connoiſſance de l'âge de la lune, pour plus clairement entendre cecy & le ſuivant horloge ou inſtrument, j'ay mis la Propoſition qui ſuit.

PROPOSITION II.

De l'âge de la Lune, du nombre d'Or, & de l'Epacte.

LE mouvement lunaire eſt conſideré en deux ſortes, ou en ſon orbe propre, ou en l'eccliptique ; en celle-cy ſe fait une interſection en deux points oppoſez, qu'on appelle nœud boreal & nœud auſtral : ou bien la tête & la queuë du dragon ſe mouvans ſur leurs poles autour de l'eccliptique, d'Orient en Occident, avec un changement continuel de lieu, parcourant l'eccliptique en 18. ans 7. mois 12. jours ou environ. L'on met 19. ans pour faciliter la ſupputation, toutefois on récompenſe cela à quelque temps de là par l'addition d'une unité. Cette revolution ou cicle lunaire de 19. ans, eſt dit nombre d'Or, ainſi nommé pour ſes grandes utilitez : car durant cette eſpace & revolution, l'on apperçoit toutes les diſpoſitions, éloignemens & conjonctions de la Lune avec le Soleil, & ſe retrouvent tous deux à la fin, preſque en même état qu'ils étoient au commence-

ment. Pour exemple, 1641. au 13. jour de Mars, la Lune eſt jointe au Soleil, au bout de 19. ans, & au même jour 13. Mars elle ſe trouvera encore jointe au Soleil. De même en eſt-il de ſes oppoſitions, quadrats, ſextils, & autres aſpects.

Pour trouver ce cicle ou nombre d'Or, qui cauſe auſſi toutes les variations des Fêtes mobiles & de l'Epacte, faut ſçavoir qu'à la naiſſance de notre Seigneur Jeſus-Chriſt, d'où commence la racine ou Epoche, on tenoit pour nombre d'Or, un : cette unité étant ajoûtée au nombre de l'an de Jeſus-Chriſt, & diviſe le tout par 19. le reſte ſera le nombre d'Or requis, & le quotient ſera le nombre des cicles ou revolutions paſſées depuis la racine ; & s'il ne reſtoit rien, le nombre d'Or ſera 19.

Exemple. A l'an 1641. ajoûtez un, vous aurez 1642. diviſez par 19. reſtera 8. pour le nombre d'Or ; & le quotient 86. ſeront autant de cicles paſſez depuis la racine ou la naiſſance de Jeſus-Chriſt.

Par le nombre d'Or, on connoît l'Epacte, qui eſt une adition de onze jours à l'an Lunaire qui a 354. jours, afin de l'égaler à peu prés à l'an Solaire de 365. jours. Multipliez donc le nombre d'Or par 11. diviſez le tout par 30. (ayant premierement ajoûté 20.) le

reſte ſera l'Epacte. On met 20. à cauſe qu'en la racine on tenoit 20. d'Epacte.

Exemple. L'an 1641. le nombre d'Or eſt 8. multiplié par 11. fait 88. ajoûtant 20. font 108. leſquels diviſez par 30. reſtera 18. pour Epacte ; & ainſi aux années ſuivantes on ajoûtera 11. à la preſente, commençant toûjours en Mars. Que ſi le nombre aprés l'addition de 11. ſurpaſſe 30. l'on rejetera les 30. & le reſte ſera l'Epacte, s'il eſt de 30. prenez un & non 30. pour l'Epacte ſuivante, ce qui n'arrive qu'une fois en 19. ans, pour récompenſer par cette unité à peu prés ce qui manque, le nombre de 11. ajoûté n'étant pas aſſez précis.

Par cette Epacte on connoît l'âge de la Lune en cette façon. A l'Epacte ajoûtez le nombre des mois paſſez, commençant à Mars, avec le nombre des jours du mois preſent, l'aggregé fait l'âge de la Lune, rejettant les 30. s'il excede. *Exemple.* L'an 1640. au 20. Novembre, l'Epacte eſt 7. le nombre des mois eſt 9. ajoûtant 7. & 9. font 16. avec les 20. jours du mois preſent, font 36. rejettant les 30. reſtera 6 pour l'âge de la Lune, à laquelle on doit ajoûter un, dautant que la Lune ſe joint au Soleil plutôt au Ciel preſque d'un jour, que n'enſeigne l'Epacte au Calen-

drier, pour ne convenir avec les Juifs en la celebration de la Pâque : ôtant cet âge 6. de 10. jour de Novembre, reſtera 15. jours de la nouvelle Lune. A la nouvelle Lune ajoûtant 7. jours, 9. heures & 11. minutes, on aura le premier quartier ; & mettant 14. jours, 18. heures, 22. minutes, ſera la pleine Lune, ſi 22. jours, trois heures, 33. minutes, ſera le dernier quartier.

Nous avons mis des Epactes pour pluſieurs années en la figure CIV. en laquelle on connoît auſſi l'heure par le rayon de la Lune, comme nous dirons. Notez que la Lune étant en ſon quinziéme jour, marque la nuit ſur le cadran ſolaire, tout de même que le Soleil feroit le jour : elle s'éloigne du Soleil tous les jours environ de douze degrez onze minutes, qui eſt à peu prés trois quarts d'heure, donnant quinze degrez à chaque heure, ou trente degrez pour chaque ſigne : tellement qu'en ſon premier quartier, elle eſt diſtante du Soleil de trois ſignes, qui ſont 90. degrez, ou bien ſix heures. En ſon plein, de ſix ſignes, ou 12. heures ; en ſon dernier quartier de neuf ſignes ou de 18. heures : ou bien ayant ſept jours & demy, elle s'éloigne de trois ſignes. Au 15. jour de 6. ſignes ; au 22. jour & demy preſque de 9. ſignes, partant

les heures de ſon dernier quartier. differens de 18. heures d'avec celle du Soleil, ou depuis ſon oppoſition de 6. heures. L'on peut encore ſçavoir ſon lieu au Zodiaque à peu prés par cette autre façon ; connoiſſant l'âge de la Lune comme cy-deſſus, on le doublera, le produit ſera diviſé par cinq, le quotient montre le nombre des ſignes entiers, deſquels la Lune eſt éloignée ; & les unitez, s'il en reſte, valent chacune ſix degrez, ou une cinquiéme partie d'un ſigne : comme le 20. de Novembre la Lune a ſept jours, leſquels doublez font 14. & ce nombre diviſé par 5. le quotient eſt 2. qui ſont deux ſignes entiers, reſte 4. qui ſont 24. degrez ; ainſi la Lune eſt éloignée de deux ſignes, & 24. degrez qui font cinq heures & demie : auſſi reſte-il demy jour pour être en ſon premier quartier, qui comprend trois ſignes ou ſix heures.

Que ſi on ſçait le degré du ſigne auquel ſe trouvoit le Soleil pour lors, on ſçaura auſſi le degré du ſigne où ſe trouve la Lune, en contant deux ſignes entiers, & encore les 24. degrez du ſuivant aprés celuy où le Soleil s'eſt trouvé ; comme ledit jour 20. le Soleil eſt au 28. degré du ♏, la Lune eſt diſtante de deux ſignes 24. degrez, elle eſt donc au 24. degré d'♐, ayant paſſé ♎ & ♏ entiers. Il eſt vray

que cela n'eſt pas ſi exact, comme il eſt par les Ephemerides, où l'on connoît le vray lieu qu'elle tient dans le Zodiaque, & ſa vraye heure.

PROPOSITION III.

Autre Cadran nocturne de la Lune & de l'Etoile Polaire. Figure cj. cij. ciij. & civ.

Conſtruction. Sur une plaque de matiere ferme, comme cuivre, yvoire, bois, carton, ou autre; faites cinq ou ſix cercles, diviſez le plus grand en 32. parties égales, pour y mettre les 32. Rhums des vents, diſpoſez ſelon les parties du monde, pour facilement les diſtinguer par leurs propres noms: tirez les deux diametres A C, B D, le point A placé droit au Nord ou Septentrion; C au Sud ou Midy; D à l'Eſt ou Orient; B à l'Oüeſt ou Occident, pour les quatre vents Cardinaux: puis diviſez ces quatre en deux, pour les vents collateraux, Nord-Eſt, Sud-Eſt, Nord-Oüeſt, Sud-Oüeſt; derechef en deux pour les ſeize: finalement en deux pour avoir les quarts & Rhums. Au haut du demy cercle ſuperieur,

rieur, figurez les planetes avec ces mots, *Heures du jour*; & en l'inferieur, des étoiles & ces mots, *Heures de la nuit*, comme on voit en la figure ci. le cercle ſuivant ſera diviſé en 24. parties égales pour les 24. heures, & chacune ſubdiviſée en quarts d'heures. L'autre plaque ronde figure civ. de même matiere que la precedente, égale au diametre de ſon plus petit cercle, ſur laquelle faites pluſieurs cercles; épargnant au bord deux petits indices F G; l'un à l'endroit du 8. de Novembre; & l'autre du 30. d'Aouſt. Le premier & plus grand cercle ſera diviſé en 365. jours, pour les 12. mois de l'an; en ſorte que l'indice F, ſoit vis à vis du 8. Novembre, qui ſervira pour la Lune, & pour la plus claire étoile de la petite Ourſe, que le vulgaire appelle le petit Chariot: l'autre indice G, au droit du trente d'Aouſt, ſervant pour les deux étoiles de la grande Ourſe, ou le grand Chariot. Nous plaçons ces indices des ſuſdites étoiles en ces endroits des mois, parce que ſe rencontrant ſous le même meridien deux fois l'année avec le Soleil, montrent les mêmes heures que luy, ou même l'indice F, au deſſous du pole le 8. Novembre, & au deſſus le 8. May; & l'indice G, au deſſus du pole le 30. d'Aouſt; & au deſſus le premier de Mars. Au 2. cercle

ſeront les nombres des jours, & au 3. les noms des mois. Et ſi vous voulez les degrez des 12. ſignes, diviſez le cercle ſuivant en 360. avec leurs nombres, noms & caracteres, correſpondans aux jours des mois; aprés diviſez l'eſpace qui ſuit en 30. ou en 29. & demy, jour de la Lune, & puis en quarts, commençant au demy diametre E F, tirant à droit: pareillement entre chaque cercle, les lettres Dominicales, les Epactes, & les années de notre Seigneur, pour ſervir à conter l'âge de la Lune, & ſçavoir ſon jour. Sur la plaque cj. ſeroit mis la plaque civ. & l'indice du Soleil cij. mobile à l'entour du centre E; les diverſes faces de la Lune, la nouvelle, la pleine, & les quartiers, pour être vûës par le trou de l'indice F H, avec les figures des aſpects, ſextil, quadrat & trine, qui eſt la diſtance du Soleil à la Lune, des 2, 3, 4 ſignes qui la rendent plus ou moins illuminée, bien qu'elle ſoit toûjours pleine au regard du Soleil, éclairant en quelque temps & lieu que la Lune ſoit, ſa moitié, excepté en ſon éclipſe, c'eſt à notre égard qu'elle change de face en ſa conjonction, quand elle nous eſt du tout cachée, deux jours aprés elle paroît en croiſſant, & comme cornuë, puis étant éloignée de trois ſignes, elle paroît à moitié en ſon 11.

jour, comme boſſuë, au 15. toute pleine; & de là elle décroît comme elle a crû, juſqu'au renouveau.

La piece 103. de même matiere que la precedente, diviſée en 24. heures, & celle-cy en quarts, un petit manche vuidé, & une petite alhidade mobile à l'entour du centre, pertuiſé. Cette petite piece repreſente le mouvement des étoiles ſuſdites à l'entour du pole en 24. heures; l'ordinaire eſt de denteler & joindre cette piece & la regle avec les autres, laiſſant la 12. plus longue, pour de là juſqu'à la regle, conter ſans lumiere le nombre des heures.

Uſage. Par le rayon de la Lune, conſiderez en un Cadran quelle heure ou partie d'heure la Lune y marque deſſus, arrêtez F ſur même heure, l'indice au demy cercle ſuperieur de la fig. 101. & l'autre indice du Soleil H ſur le jour courant de la Lune, montrera au grand cercle l'heure preſente. Si l'on ne ſçait le jour de la Lune à peu prés, figurez-vous le corps de la Lune comme il paroît au Ciel, par le moyen du vuide & trou fait en la figure 102. Pour exemple, la Lune ayant 17. jours, & montrant 5. heures ſur le cadran correſpondant, eſt environ 7. heures du jour precedent, l'indice étant au demy cercle ſuperieur entre

les heures du jour, & montrant en la nuit 12. heures auſquels répondent 2. heures, l'indice étant au demy cercle inferieur entre les heures de nuit, partant les deux heures appartiennent au jour ſuivant, auſſi eſt faite l'obſervation aprés minuit.

Uſage de la table en la planche 65. Ayant vû ſur un Cadran l'heure que la Lune montre, reconnoiſſez la même heure au haut de la table miſe en nombre Romain, & deſcendant au deſſous le long de la colonne, juſqu'à ce que vous ſoyez vis à-vis du jour preſent de la Lune, à main gauche, au quarré commun du jour & de l'heure, ſera l'heure courante.

Notez que la Lune croiſſant ſuit toûjours le Soleil, & ſe couche aprés luy ; étant vieille & en décroiſſant, elle ſe leve & ſe couche devant le Soleil, ſa partie illuminée en l'une & l'autre, regarde toûjours le Soleil.

PROPOSITION IV.

Connoître l'heure par les étoiles. Figures precedentes.

L'Autre uſage du precedent Cadran, eſt de connoître l'heure durant la nuit par l'étoile polaire, & par la plus claire de la petite Ourſe, dite petit Chariot.

Pratique. Tournez-vous vers le Nord ou pole, tenant le petit inſtrument, figure 103. par le manche, le plus droit que vous pourrez, l'inclinant toutefois comme s'il étoit un plan équinoxial. Regardez à l'étoile polaire par le trou du centre, & en même temps mouvez l'alhidade, en ſorte qu'elle raſe la plus claire étoile, & notez ſur quelle heure ou partie d'heure elle ſera arrêtée; aprés mettez l'indice F de la petite Ourſe ſur pareille heure, décrite au grand cercle de la plaque immobile, figure 101. & l'indice du Soleil H étant appliqué ſur le jour du mois courant, il montrera l'heure requiſe. La même pratique ſe fera pour les deux étoiles de la grande Ourſe, mettant l'indice G ſur l'heure, & l'indice H ſur le jour du mois.

Pour mieux connoître cecy, j'ay repreſenté en la fig. 105. la grande Ourſe, appellée des Aſtronomes Helicé, & du vulgaire le grand Chariot, avec la petite Ourſe, dite Cinoſure ou petit Chariot; ainſi nommées pour la diſpoſition de leurs ſept étoiles, dont les quatre figurent quatre rouës, & les trois autres repreſentent le timon ou les trois chevaux qui ſont figurez au globe celeſte, au dos & en la queuë deſdites Ourſes, tournans à l'entour du pole. L'étoile Alruccabach, derniere de la queuë de la petite Ourſe, eſt dite polaire, pour être la plus proche du pole, & ſe connoît facilement, à cauſe qu'entre elle & la rouë il ne ſe rencontre aucune autre étoile, non plus qu'entre elle & les deux dernieres rouës du grand Chariot: par celle-cy, & par la plus claire du petit Chariot, on connoît l'heure de la nuit, & les inſtrumens ſe fabriquent, ayant conſideration en leurs mouvemens. Les Nautoniers appellent cette claire rouë de la petite Ourſe, *la garde de devant*. L'on connoît auſſi le pole, quoy-qu'il ſoit un point immobile & inviſible par cette étoile polaire. 1. Entant qu'elle, & celle qui la precede, font avec le pole un triangle de côtez égaux. 2. Par ſes deux hauteurs inferieure & ſuperieure, le pole entre deux, car les diviſant

par moitié, on aura la hauteur du pole : pour quoy verifier, ſuſpendez un perpendicule, le filet paſſera entre les quatre rouës & les trois chevaux de la grande Ourſe, lorſqu'elle eſt au deſſus du pole, & à travers de la polaire qui ſe trouve pour lors au deſſous le matin ; & le ſoir au contraire, ladite polaire eſt au deſſus, en droite ligne du pole & deſdites étoiles, ce filet trace la meridiane. L'on peut auſſi connoître la hauteur du pole par une ſeule hauteur, & avec la déclinaiſon de l'étoile. Par exemple, la derniere rouë appellé Dubhé de la grande Ourſe, a 22. deg. 14′. en ſa plus baſſe élevation à Paris ; ſa declinaiſon eſt de 63. degrez 46′. ajoûtez-y ſon complement, vous aurez 48. degrez 45′. Par la moindre hauteur de la plus claire du petit Chariot, ſçavoir 34. degrez 26′. ajoûtez au complement de ſa declinaiſon de 14. degrez 19. font 48. degrez 45′. Que ſi vous ôtez le complement de la declinaiſon de la plus haute élevation de Dubhé, qui eſt de 70. degrez 59′. vous aurez de même la hauteur du pole : le même ſera de la claire ſuſdite. Pareillement ſi ayant trouvé la hauteur meridiane de Syrius, qui eſt de 25. degrez 2′. & ajoûté à ſa declinaiſon meridionale de 16. degrez, on aura l'élevation de l'equateur, 41. deg. 15′. leſquels ôtez de 90. de-

grez, reſtera la hauteur du pole 48. degrez 45. minutes.

Il eſt vray que les Aſtronomes ont obſervé que la polaire change de declinaiſon, & approche du pole chaque année de 20. ſecondes, & d'une minute en trois ans. En l'an 1600. elle étoit à deux deg. 50. 36. prés du pole; & l'an 1700. elle ne ſera qu'à deux degrez 16'. 36. J'ajoûteray encore icy pour ceux qui habitent aux champs & lieux ſolitaires, n'ayant point d'horloges. Pour ſçavoir l'heure, s'ils ont connoiſſance de quelques belles étoiles, comme ſeroit Syrius, dite le grand Chien, qui eſt fort brillante & étincelante, & de la premiere grandeur, qui eſt un peu au deſſous de la ceinture d'Orion, qui ſont trois étoiles toûjours en droite ligne, appellées du vulgaire les trois Rois. Ce grand Chien arrive au cercle meridien du Sud, oppoſée au Soleil le 24. jour de Janvier à 10. heures du ſoir; elle arrive au même meridien le 13. de Fevrier à huit heures du ſoir; le 28. de Mars à ſix heures aprés midy, & ainſi des autres mois, avançant de deux heures. Le premier d'Octobre à ſix heures du matin; le deux de Novembre à quatre heures; le premier de Decembre à deux heures; le 28. du même mois à minuit; & le 28. Juin à midy; tellement qu'on voit que

les étoiles du Firmament, s'avancent tous les jours environ de quatre minutes plutôt au midy que le jour paſſé, qui eſt chaque ſemaine de demie heure, & tous les mois de deux heures. Le petit, ou avant Chien, dit Pracyon, arrive au meridien du Sud aprés le grand, 50. min. & la 2. étoile de la ceinture d'Orion, où le 2. Roy y arrive quatre minutes aprés que la Canicule a paſſé le midy. Le cœur du Lion eſt au même meridien, que le Soleil le 14. Fevrier; l'œil du Taureau Aldebaran, au 27. de Novembre; l'Epi de la Vierge au neuf Avril. *Uſage de cecy.* Suppoſé le lieu & le jour auquel ſeroit l'étoile en même meridien que le Soleil, tournez la face vers le midy, tenant un demy cercle, & ſon diametre tendant du centre à l'entour de ſon bord, douze petites fiſſelles pour repreſenter douze heures; celles du milieu droit au midy, à l'étoile, & contez autant d'heures devant minuit, que vous jugerez à l'œil y avoir de cordelettes depuis le Midy juſqu'à l'étoile vers Orient; & pareillement autant d'heures aprés minuit, depuis le même point du midy juſqu'à l'étoile vers l'Occident: aprés ſçachant combien de mois & de jours ſeroient paſſez depuis le jour que l'étoile étoit en même meridien avec le Soleil, de ce nombre d'heures ainſi trouvé

(y ajoûtant 12. s'il eſt moindre que celuy qu'il en faut ôter) ôtez autant de fois deux heures pour chaque mois, une heure pour 15. jours, quatre minutes d'heure pour chaque jour, comme nous avons dit cy-devant ; & le reſte vous donnera l'heure du Soleil étant ſous l'hemiſphère. Ainſi vous ſervant de Syrius, qui eſt ſous le meridien du Soleil le 28. Decembre, toute cette nuit, ſans autre operation, par la diſtance d'entre le midy & l'étoile, vous aurez l'heure du Soleil. Le premier jour de Janvier étant éloignée depuis ce meridien de quatre degrez, ou de 16. minutes, qui font environ un quart d'heure, ſi vous voyez l'étoile au 3. filet depuis le Midy vers l'Orient, en ôtant un quart d'heure pour ces quatre jours, il ſera huit heures & trois quarts devant minuit, & deux heures trois quarts aprés minuit, ſi elle paroît au neuviéme filet entre le Midy & l'Occident ; & ainſi des autres étoiles.

PROPOSITION V.

Connoître l'heure du flux & reflux de la Mer.

TRoiſiéme uſage du precedent inſtrument, eſt la connoiſſance du temps auquel la marée, c'eſt à dire le flux & reflux de la Mer vient aux Ports & Havres.

Ceux qui ont traité de la Navigation, & du flux & reflux de la Mer, diſent : 1. Que le Soleil & la Lune parcourent en 24. heures les 32. Rhums des vents, ou traits du compas, dit Bouſſole, dedans lequel temps il y a deux flux & reflux, ou deux croiſſans & décroiſſans, qu'on appelle eaux vives & eaux mortes. 2. Que ces croiſſans & décroiſſans ne ſont pas égaux en tous lieux. 3. Que la Lune étant aux Rhums Nord-Eſt & Sud-Oüeſt, les eaux ſont grandes & hautes ; & étant au Sud-Eſt & au Nord-Oüeſt, petites & baſſes, le plus aſſuré & experimenté, eſt qu'aux équinoxes & ſolſtices elles ſont grandes. 4. Que le Soleil en trois quarts d'heure paſſe d'un Rhum à l'autre. 5. Que la marée vient chacun jour

depuis la conjonction de la Lune avec le Soleil, quatre quintes d'heures plus tard, c'eſt à dire qu'elle retarde trois quarts & trois minutes d'heures ; tellement que ſi elle eſt aujourd'huy marquée à une heure, elle viendra demain à une heure & quatre quintes, ou à une heure trois quarts & trois minutes ; & puis à deux heures & trois quintes, ou deux heures & demie & 6. le jour d'aprés à trois heures 12'. le cinquiéme jour à quatre heures ; & ainſi des autres ; mais cet ordre eſt ſouvent détraqué, à cauſe des détroits, golfes, caps, vents, rivieres, & ſituations des lieux.

On peut auſſi connoître la marée par le moyen du globe. Ayant élevé le pole du globe ſelon la hauteur du lieu, & mis le degré du Zodiaque où eſt le Soleil, ſous le cercle méridien ; ajuſtant le ſtile horaire ſur douze heures de la roue équinoxiale, & le lieu de la Lune connu au Zodiaque, marquez-le d'un peu de cire, en tournant le globe ajuſtez la cire en l'horizon Oriental ou Occidental ; en même temps le ſtile horaire par ſon contour, montrera l'heure en laquelle le flux commencera ; & ſi tournant le globe tant que la cire parvienne ſous le meridien, ſoit ſur terre ou deſſous, le ſtile deſignera l'heure de

la pleine Mer. Mais toutes ces regles ſont generales. L'uſage de notre inſtrument eſt plus précis, & aſſuré par des experiences des lieux particuliers.

Uſage. Ayant conſideré en la table ſuivante en quel quarré & Rhum eſt le lieu, mettez l'indice de la Lune F, ſur ledit Rhum ou vent, au grand bord de la figure cj. puis tournez l'indice du Soleil H ſur le jour de la Lune, alors cet indice H montrera l'heure en laquelle il eſt pleine Mer en ce lieu-là.

Exemple. Devant le Conqueſt, ou en la riviere de Bourdeaux, qui ſont contenus au quarré des Rhums Nord-Eſt & Sud-Oüeſt, on veut ſçavoir l'heure de la marée le vingtiéme jour de la Lune; l'indice F tourné ſur Nord-Eſt, & l'indice H ſur le vingtiéme jour de la Lune: ce même indice ſe trouvera à l'endroit de ſept heures, en laquelle il eſt pleine mer en ces deux lieux, & en tous les autres qui ſont de même ſituation. On pratiquera le même és autres.

Notez qu'on a ſouventefois experimenté que durant le flux & montant de la Mer, les moribons, agonizans, & même les malfaicteurs en leurs ſupplices & tourmens, ont plus de force pour reſiſter aux peines & à la mort, qu'ils n'ont durant le reflux & deſcen-

dant, pendant lequel ils s'affoibliſſent, & meurent avec moins de peine.

TABLE DES RHUMS & traits du compas, dit Bouſſole, eſquels la Lune arrivant, fait pleine marées és lieux ſuivans.

EN toute la côte du Sud d'Irlande, la Lune eſt ſur le Rhum Oüeſt Sud-Oüeſt, & eſt Nord-Eſt.

En toutes les côtes de Friſe, elle eſt ſur le Rhum, Nord-Oüeſt, & Sud-Eſt.

En toute la côte de Zelande, Sud Sud-Oüeſt, & Nord Nord-Eſt.

Au long de la côte de Flandre & Hollande, Nord & Sud.

A la côte de Galles, Oüeſt, quart au Nord-Eſt; mais en la mer de Galles, eſt quart au Nord-Eſt.

En toutes les côtes de Picardie & Normandie, Nord Nord-Oüeſt, & Sud Sud-Eſt.

A toutes les côtes du Sud de Bretagne, Poitou, Gaſcogne, Biſcaïe, Eſpagne, Galice, Portugal, Iſles Canaries & Azores, Sud-

Oüeſt, & Nord-Eſt ; mais dans les havres, rivieres, trous & bayes, Sud-Oüeſt, quart à l'Oüeſt : & Nord-Eſt, quart à l'Eſt. Les lettres à côté des noms ſignifient les contrées ; A, Angleterre ; B, Bretagne ; E, Ecoſſe ; F, Flandre ; H, Hollande ; N, Normandie ; P, Picardie ; Z, Zelande ; All. Allemagne ; Eſp. Eſpagne ; Ir. Irlande.

SUD & NORD.		NORD-EST, SUD-OUEST	
A	Douvre.	H	Amsterdam.
F	Dunkerque.	G	Bourdeaux en la ri-
F	Ecluse.	P	viere.
H	Em den.	P	Au Pas de Calais.
A	Hampton au quay.	B	devant le Conqueſt.
A	Harvvic.	He	Cap de Sainte Marie.
F	Horn.	E	Les Iſles Orcades.
A	Londay.	H	Roterdam.
F	Oſtende.	A	Scherembourg.
A	Porthmue.	A	Timmuth.
	VVort landt.	He	Cap Saint Vincent.

EST, OUEST.		SUD-EST, NORD-OUEST.	
F	devant Anvers.	N	Cherebourg.
A	Blacquai.	E	devant Cramner.
Al	devant Brémen.	N	Havre de Grace.
B	Cancale.	N	La Houque.
A	Dardmuë.	A	Iarmouth.
A	Falmuë.	A'	Guaſquettes.
A	Garnſey.	N	dedans la Seine.
Al	devant Hambourg.	A	au ras de Port-landt.
E	Hull.	A	entre Gaſquettes &
A	Jarſey.		Garnſey.
A	Lints	H	Vlak de Friſe.
B	Saint Malo.	Ir	Dublin.
A	Plemue.	N	hors de Blanchar.
A	Texel.		Nouvelle Zemble.
A	VVels.		

EST

EST NORD-EST. OUEST SUD-OUEST.		NORD NORD-EST SUD SUD-OUEST.	
B	Blavet.	E	Abredin.
B	Breſont.	Z	Armude.
A	Cap de Cornouaille.	He	Calis en la Baye.
A	devant Flamberg.	E	Donday.
B	Morbean.	Z	Fleſſinghe.
B	Morlaix.	He	Gilbraltar.
B	Porſal.	E	Petit-Lit.
	depuis Texel juſqu'au pas de Calais.	Z	Rameskens.

SUD SUD-EST. NORD NORD-OUEST.		EST SUD-EST. OUEST NORD-OUEST	
P	Boulogne.		
N	Foſſe de Caën.	E	Gros Orme.
N	Dieppe.	N	Granville.
P	Etapes.	A	Lezare prés terre.
N	Fecan.	A	Rade de Texel.
N	Saint Valery.		Kilduin en Norvegue.
P	en la riviere de Somme.		

SUD, QUART AU SUD EST. Nord, quart au Nord-Oüeſt.		OUEST, QUART AU SUD-OUEST. Eſt quart au Nord-Eſt.	
A	Calhot.	A	Foye.
N	Caën.	A	Mulfort.
N	Cap de Hague.	B	Saint Paul de Leon.
A	Hampton.	A	Pleimude.
A	Rige.	A	Kamſi en Galles.
A	Dans la Tamiſe.	A	Valmude.

Celuy qui voudroit sçavoir combien de lieuës on vogue sur chaque Rhum pour faire un degré de hauteur, & combien on s'éloigne du meridien. On tient que

1. Voguant sur le trait & Rhum du Sud & du Nord, on tient toûjours une même ligne meridionale, & l'on vogue pour un degré 15. lieuës.

2. Sur le Rhum Sud, quart au Nord-Est, ou Sud-Oüest, pour un degré on fait $15\frac{1}{2}$ lieuës, & alors on est hors de la meridiane de trois lieuës.

3. Sur le Sud Sud-Oüest on fait 16. lieuës, & l'on est hors de la meridiane six lieuës.

4. Sur le Sud-Oüest $\frac{1}{4}$ au Sud, on fait 18. lieuës, & l'on est hors de la merid. 10. lieuës.

5. Sur le Sud-Oüest & Nord-Est, on vogue 21. lieuës, & on est hors de la meridiane 15. l.

6. Sur le Sud-Oüest $\frac{1}{4}$ à l'Oüest, on vogue 27. lieuës, & on est hors la merid. 22. lieuës.

7. Sur l'Oüest-Sud-Oüest on vogue 40. lieuës, & hors la meridiane 36. lieuës.

8. Sur l'Oüest $\frac{1}{4}$ au Sud-Oüest, on fait 78. lieuës, & hors la meridiane 75. lieuës.

9. Navigeant à l'Est & Oüest, on demeure toûjours en une même distance de l'equateur, & consequemment toûjours en même hauteur du pole.

PROPOSITION VI.

Connoître l'heure par le moyen de la main gauche. Fig. cvj.

CEtte maniere n'eſt pas préciſe. Elle approche neanmoins du vray, dit Cobelus, au rapport de Munſter, ſi tant eſt qu'on uſe tant ſoit peu d'induſtrie en la pratique, elle pourra ſervir en cas de neceſſité étant aux champs, ou en voyage.

La figure cvj. repreſente la main gauche tenant un brin de bois ou fetu, long depuis A juſqu'au bout du premier doigt, entre le pouce & ce doigt à angles droits, la main étenduë toute plate & horizontalement, la tournant vers le Soleil; en ſorte que l'ombre du muſcle qui eſt au deſſous du pouce vienne juſqu'à la ligne de vie, notée par C, alors le bout de l'ombre du fetu ou brin de bois, qui ſert de ſtile, montrera l'heure; ſçavoir, tournant le poignet ou racine de la main vers le Soleil, les doigts étendus également. Si l'ombre parvient juſqu'au bout du premier doigt, elle notera cinq heures au matin, ou ſept heures au ſoir. Au bout du doigt du milieu ſix heures,

devant & aprés midy ; au bout du doigt ſuivant, ſept heures du matin, & cinq du ſoir ; au petit doigt, huit devant midy, & quatre du ſoir : à la jointure prochaine du même doigt, neuf heures du matin, & trois aprés midy ; à la jointure ſuivante, dix devant midy, & deux aprés midy ; en la racine du même doigt, onze devant midy, & une aprés midy ; douze heures ſur la ligne de table D. L'on peut ſe ſervir de ſa hauteur, & conter par ſon ombre, & ainſi connoître l'heure ; mais il eſt beſoin d'une table des hauteurs du Soleil, comme fait Theodoſe Roſſi en ſon *Horihomo*.

PROPOSITION VII.

Décrire les heures ſur toutes ſortes de plans, par l'ombre d'un ſtile ou axe d'un Cadran Solaire.

SUppoſé un horizontal, ou équinoxial, ou pour le plus certain, un demy globe concave, avec les heures, la ligne équinoxiale, les deux tropiques & autres ſignes, ſi vous voulez; puis ſur une table ou un ais bien uny, tracez une ligne repreſentant la meridiane, ſur laquelle ajuſtez la meridiane du Cadran, arrêtant fixement le plan ou corps taillé à une ou pluſieurs faces, de quelque declinaiſon ou inclinaiſon que ce ſoit; avec des ſtiles deſſus de longueur convenante, ou bien des axes mis paralleles à celuy du cadran, par le moyen des perpendicules, ou de regles bien droites, ou en borneyant; puis à quelques heures le Soleil luiſant, mouvez la table de part & d'autre, tant que l'ombre du bout du ſtile du cadran horizontal, ou équinoxial, ou demy globe, arrive ſur chaque ligne horaire, l'une aprés l'autre, & touche les deux arcs des tropiques; & notez promptement deux points aux

extrémitez de l'ombre des ſtiles de chaque plan, ou face de la pierre. Le temps plus propre pour cette pratique, eſt environ les deux heures devant & aprés midy, au mois de Juin & Juillet.

Que ſi le cadran dont on ſe ſert a un axe, & le polyedre ait auſſi des axes ſur ces faces, l'ombre couvrant une ligne horaire, celle du polyedre découvrira auſſi-tôt à une ſeule fois & toute entiere. Et cette pratique de tracer les horloges, & principalement ſur des faces beaucoup declinantes ou inclinées, & inégales, eſt aſſurée, quoy-que mechanique. L'Abbé Maurolic ſe ſert d'un horizontal avec un ſtile, ſur lequel mettant une regle en borneyant, il trace les heures ſur les plans prochains. *Livre 1. ch. 16. des Horloges.*

PROPOSITION VIII.

Décrire avec un horizontal mobile, les heures & autres pratiques precedentes. Fig. cvij. cviij. cix. cx. & Fig. C C.

PAr la conſtruction de l'inſtrument repréſenté en la figure C C, dont la premiere piece eſt la figure 107. qui eſt une tablete de bois ſec, droit & uny, longue de dix pouces, large de ſix, & épaiſſe d'un demy à diſcretion; toutefois le tout coupé d'équerre au côté G G, on laiſſera deux tenons dreſſez & pouſſez en queuë d'aronde, les deux lignes K A, & I L, à angles droits; du point A, faites le demy cercle I K L, diviſé de part & d'autre de K en 90. parties égales. Si vous voulez pour connoître la declinaiſon du plan, & pour le rendre plus leger, retranchez les eſpaces N O, N Q, laiſſant le petit demy cercle B, pour contenir le centre A; creuſez le reſte de demy pouce ou environ de profondeur, pour y ajuſter la piece 108. mobile à l'entour d'un cloud ou pivot de laton, dans le centre de ces deux pieces jointes enſemble, & arrêtées au deſſous par une écroüe miſe au cloud, fait en vis, & par

le bout, ſa tête carrée miſe à fleur de la piece 108. & un filet à travers, ſur laquelle tracez un horizontal ſelon la hauteur du pole du lieu. Entre ces lignes horaires & hors le centre, pratiquez une petite concavité pour y appeller une aiguille aymantée avec un axe aſſez grand; ou bien une petite regle de bois, figure 109. ſur laquelle par le moyen d'un quart de cercle H E, vous mettrez l'échelle des élevations du pole, reſervant une petite partie au bas bout pour l'inſerer dans la mortoiſe D, creuſée au long de la meridiane, autant éloignée du centre du cadran, comme le centre du quart H eſt éloigné de E, pied de l'échelle, miſe pour un axe univerſel, avec le filet. Les tenons du côté G G, à queuë d'aronde, s'appliqueront dans la couliſſe de la regle, figure 110. pour gagner ſur la parois quelque eſpace neceſſaire à des points horaires, ſans déplacer l'inſtrument.

L'uſage de cet inſtrument eſt pour tracer les Cadrans ſur toute ſorte de plan, de quelque ſituation & grandeur qu'il puiſſe être. En cette maniere, tirez ſur le plan une ligne au niveau, ſur laquelle arrêtez tout l'inſtrument monté, figure C C, & tournant la rouë du Cadran, tant que l'aiguille aymantée ſoit fixe ſur la ligne declinante; ou bien mettez en ſon lieu un

petit Cadran de forme carrée, au long de la meridiane, étendez le filet F, au long de l'axe ou de l'échelle, au degré de la hauteur du pole requiſe, le prolongeant juſqu'à toucher la parois en un point qui ſera le centre; étendez encore le filet ſur la ligne au niveau, razant doucement les lignes horaires, & marquez autant de points que vous pourrez, pour tirer par iceux & par le centre, les heures, avec les mêmes nombres de l'horizontal. La ſouſtilaire ſe tracera par le centre & par le lieu de l'angle droit, d'un côté d'équerre mis ſur la ligne au niveau, l'autre côté touchant l'axe; cette diſtance ſur le côté de l'équerre de la parois à l'axe, eſt la longueur du ſtile droit, lequel étant couché au même lieu à angles droits ſur la ligne ſouſtilaire, vous tirerez du centre par ſon extrémité la ligne de l'axe: entre ces deux lignes de ſouſtilaire & axe prolongées, vous choiſirez telle longueur de ſtile qu'il vous plaira pour la grandeur du plan. Si la ligne au niveau du plan ne pouvoit recevoir les points horaires les plus éloignez, vous les aurez en borneyant au long de l'axe, & de la ligne horaire, même ſans centre ny points ſur l'horizontale, & ligne au niveau, comme nous avons dit en la Propoſition 8. Chapitre 3. La même pratique ſe fera avec un filet arrêté ſur

le bout de la ligne horaire, opposée à celle qu'on veut tracer, comme si l'on ne pouvoit marquer le point de cinq heures trop éloigné, arrêtez le filet au bord de cinq heures opposé, le filet bien bandé, & rasant l'axe seulement, faites en deux ou trois endroits de la parois des points, pour tirer l'heure requise, soit que le plan soit petit ou grand.

Pour les Septentrionaux, ayant trouvé par exemple, la declinaison du plan être du Septentrion au Levant de 55. degrez, ou placera la roue & l'axe sur la declinaison opposée de 55. degrez; Sçavoir du Midy au Levant; & l'instrument ainsi disposé & renversé, pratiquez avec le filet comme cy-devant. Les arcs diurnes & des signes s'y mettront par un fil de l'horizontal, & y appliquant le trigone, fig. lxi. comme a été dit cy-dessus.

Cette machine ou instrument se peut reduire fort simple & facile, en appliquant une regle forte, & un peu large, plantée d'équerre; le seul horizontal tournant sur son pivot, où son midy par l'aiguille aymantée: ou encore pour le mieux, servez-vous d'une équerre un peu large, dont l'un des côtez tendant en bas, & affermy sur le mur avec des clouds, l'autre côté soûtenant avec un pivot l'horizontal.

Pour le Septentrional; sans bouger l'in-

ſtrument, on peut avec l'axe borneyer au long des lignes horaires convenables au plan ; ou traîner doucement l'axe, le filet mis au préalable ſur le bout des heures, par tes points mis ſur le mur, tirez les lignes horaires qui s'entrecouperont au centre par en bas. Tracez auſſi la ligne ſouſtilaire, & l'axe comme cy-devant.

PROPOSITION IX.

D'un fondement pour faire promptement les Cadrans reguliers, prendre l'inclinaiſon & declinaiſon. Fig. EE. FF. GG. HH.

POur ſatisfaire aux moins capables, J'ay mis cette maniere d'Albert, Durer, & de Jean Bulant, fort uſitée & familiere aux ouvriers. Sur le quart de cercle figure E E, diviſé en 90. & par la hauteur du pole du lieu connu d'ailleurs, tirez par A, centre du quart, la ligne A D, qui repreſente l'axe du monde, comme icy par le 48. deg. 45. minutes. Du point D, ou autre choiſi ſur l'axe, faites ſur A B, la perpendiculaire D E, & ſur l'axe tirez d'équerre F E, qui ſera le demy diametre de l'équinoxial, comme A E l'eſt de l'horizontal, & D E, du vertical ou mural.

Cecy preparé, en la figure F F, tracez la ligne indéfinie G H I, pour meridiane, coupée en H à angles droits par H K, puis portez l'eſpace F E, du point H en I, ou M, pour faire un demy cercle diviſé en 12. des points L & M; & menez L N, M O, paralleles à H K: puis portez le demy diametre de l'ho-

rizontal ; de L en G, & le demy diametre du vertical D E, de M en I. Ainſi H eſt le centre du cadran équinoxial ; G, de l'horizontal, & I du vertical. Du centre H, par les diviſions du demy cercle, tirez des lignes coupans L N, M O, és points par où en retournant des lignes aux centres G & I, les cadrans horizontal & vertical ſeront tracez ; derechef ſur les mêmes points de L N, M O, des perpendiculaires tirées feront le cadran polaire ; & les meridionaux ; en y ajoûtant pour ceux-cy encore, deux heures de part & d'autre, de M & I, & une moitié pour l'horizontal, vertical, polaire & équinoxial. Le ſtile de l'équinoxial eſt à diſcretion, poſé à angles droits au centre H, aux meridionaux & polaires ; égal à l'eſpace qui eſt entre 12. & 9. aux polaires ; entre 6. & 9. aux meridionaux ; le triangle ▲ D E, eſt pour montrer l'heure en l'horizontal, mettant le point A au centre, & au vertical le point D.

J'ay ajoûté en cet endroit la figure G Ĝ, pour donner encore plus de facilité à pratiquer ce que nous avons dit de l'inſtrument declinatoire & inclinatoire, au commencement de ce Traité. Quelques-uns pour exprimer l'inclination d'un plan inferieur, panchant en devant vers la terre, uſent du mot d'incliner ;

& pour le plan ſuperieur panchant en derriere, regardant le Ciel, uſent du mot de recliner. Le quart G G, diviſé en 90. parties égales de grandeur à diſcretion, eſt pour trouver l'inclinaiſon d'un plan, outre la declinatoire fig. 14. *Uſage.* En la figure H H, ſoit le plan C Q D E, recliné, & le plan Q C F P, incliné, joignez le côté A B de la figure G G, ſur l'incliné, & le côté D C ſur le recliné, vous aurez au quart les degrez de la pente en l'arc B E.

Pour la declinaiſon, ſoit le plan C D E F, eſtimé horizontal, ſur lequel eſt dreſſé à angles droits, le plan vertical declinant M C F N, duquel la declinaiſon connuë par le declinatoire, figure 14. & ſuppoſée icy de 35. degrez du Midy au Couchant, fera l'angle H G K.

PROPOSITION X.

Du lever & coucher du Soleil. Figure ij.

Conſtruction. Deſſus la ligne A B, faites un demy cercle à volonté, le diviſant en ſix parties égales, d'où menez des perpendiculaires ſur A B, prolongées indéfiniment, qui donneront les declinaiſons des ſignes. 2. De l'interſection d'♈ en la ligne A B, & ſur icelle, faites un quart de cercle à volonté, diviſé en 90. parties à l'ordinaire, commençant à B, & finiſſant les 90. degrez au rencontre de la ligne d'♈, d'où tirez de part & d'autre juſqu'aux tropiques, une perpendiculaire, qui ſera la ligne de 12. heures, à laquelle les autres heures ſe traceront auſſi paralleles, ou à la ligne A B, qui eſt pour ſix heures, en prenant pour chaque heure 15. degrez du quart & $7\frac{1}{2}$ pour chaque demie heure. 3. Tirez des lignes à côté des deux tropiques ♋, & ♑, pour y mettre les latitudes des lieux : en cette façon couchez la regle ſur le point de ſix heures en l'interſection d'♈ en A B, & ſur chaque diviſion au quart, coupant la ligne du tropique de ♋, en pareils nombres, que vous

porterez à l'autre tropique. Au lieu des ſignes, ſi l'on veut on mettra les jours des mois, ou tous les deux enſemble. Les nombres des heures devant & aprés midy, ſeront écrits au long d'♈, ♎.

Uſage. Un filet delié mis au point de ſix heures ſur ♈, & étendu ſur le degré de latitude du lieu, montrera l'heure ou partie d'heure ſur les paralleles des ſignes, du ſoleil levant & couchant. *Exemple.* Bandez le filet ſur 49. degrez de latitude, il rencontrera le parallele de ♋, au point de quatre heures du matin; à cinq heures, le parallele de ♉, & ♍; à $4\frac{1}{2}$ de ♓, & ♌, en ♋, & huit heures du ſoir en ♉, & ♍, à 7. heures; en ♓ & ♌, à $7\frac{1}{2}$ & ainſi des autres.

Cela ſe peut pratiquer pour chaque degré des ſignes, & des jours des mois, en prolongeant en bas chacun de leurs points, pris ſur AB.

Pareillement on connoît cecy par la figure Z, & par les tables du lever & coucher du Soleil.

PROP.

PROPOSITION XI.

Agrandir ou diminuer un Cadran. Fig. cx.

ATrachez ſur la paroi le modele du Cadran tracé ſur un carton, la meridiane miſe à plomb par l'aide d'un perpendicule, ou par un niveau mis ſur l'horizontale; puis par le moyen d'un filet mis au centre, l'étendant au long des heures, vous les prolongerez à volonté. Pour y tracer les arcs des ſignes ou des jours, diviſez la longueur du petit ſtile en 10. plus ou moins, & le cadran en même nombre; faites une petite échelle ſur le carton, meſurant avec le compas, combien de telles parties ſont contenuës en chaque ligne horaire du petit cadran, depuis la ligne équinoxiale juſqu'aux arcs des tropiques, leſquelles vous porterez ſur le grand és mêmes endoits. *Exemple.* Sur la ligne de 12. heures, depuis l'équinoxiale juſqu'à l'arc de ♑, ſoient 30. parties de celles du ſtile de carton: l'on en mettra autant de celles du grand ſur la meridiane, depuis l'équinoxiale, pour avoir le point par où paſſera l'arc de ♑: le même pour l'arc du ♋.

Autre pratique. Notamment pour les de-

clinans qu'on voudra contretirer & augmenter, la figure cxj. Par exemple, deux fois plus que la figure lxix. tout premierement tracez l'horizontal A B, avec le niveau, ſur laquelle choiſiſſez le lieu du ſtile, comme au point P; puis ayant tiré la ligne R S ſur la figure lxix. parallele à l'horizontale : en ſorte que toutes les heures la coupent, la prolongeant s'il eſt beſoin. Faites-en une autre ſur la figure cxj. deux fois autant éloignée de ſon horizontale, puis toutes les diſtances des lignes qui ſont ſur l'horizontale, & la ligne R S, de la figure lxix. ſeront doublées ſur celles de la figure cxj. L'équinoxiale ſe tracera du point A, & de l'intervale doublé ſur la meridiane qui eſt entre l'horizontale & l'équinoxiale; de même l'on doublera les longueurs des lignes horaires entre les deux tropiques, ou bien de part & d'autre de l'équinoxiale : comme auſſi la portion depuis l'horizontale juſqu'au centre N. Par N & P ſe menera la ſouſtilaire, ſur laquelle du point P, on doublera le ſtile poſé à angles droits; & par ſon extrémité on tirera l'axe.

L'on peut avoir la ſouſtilaire ſans centre, ſi du lieu du ſtile P, on fait l'arc B C, égal à celuy de la figure lxix. en tirant de P par C, qui ſera perpendiculaire à l'équinoxiale, laquelle ira rencontrer en la meridiane le centre N.

Autre methode facile & autant préciſe qu'on peut operer mécaniquement, qui peut ſervir à la Propoſition 8. du Chapitre 3. Ayant tracé le cadran dont le ſtile étant tres-petit, & les heures fort preſſées ſur une feuille de papier ou carton, vous l'attacherez ſur la paroi du cadran, la ligne de 12. heures miſe à plomb par un perpendicule : collez encore quatre ou cinq feüilles de papier bord à bord, & les cloüez ſur la parois plus ou moins éloigné au deſſous du carton, ſelon l'augmentation qu'on veut donner au cadran qu'on veut faire. Au centre du petit cadran ſera mis un long filet que banderez au long de toutes ſes lignes, faiſant quelques points au long du filet traverſant le grand papier, par leſquels tirez les lignes indéfinies : en la ſouſtilaire & l'axe, choiſiſſez la longueur du ſtile mis à l'équerre ſur la ſouſtilaire, ſelon la capacité du lieu du cadran. On peut pratiquer cecy en quelqu'autre lieu uny, & puis tranſporter le modele du grand papier au lieu deſtiné.

PROPOSITION XII.

Tailler les corps reguliers & autres, en pierre ou autre matiere ſolide. Fig. cxij. cxiij. cxiv. cxv. cxvj. & Fig. KK. LL.

LEs corps reguliers ſont cinq. Le premier ſe nomme Tetraëdre ou Pyramide, qui conſiſte en quatre faces triangulaires, ayant les côtez & les angles égaux. Le 2. eſt l'Hexaëdre ou Cube, à ſix faces parfaitement quarrées. Le 3. l'Octoëdre, c'eſt la Pyramide double, à 8. faces triangulaires. Le 4. le Dodecaëdre a douze faces, chacune de cinq côtez & cinq angles tous égaux. Le 5. l'Icoſaëdre a 20. faces triangulaires, équilaterales & équiangles. Ces corps developpez en carton ſont facilement formez en réüniſſant les côtez, mais quand les matieres ſont ſolides. Voicy la façon pour les couper en pierre ou en bois. Le Dodecaëdre, que les artiſans appellent Pentagone, ſe fait par le Cube & le Cylindre. Suppoſé donc un cube ou quarré parfait, diviſez les quatre côtez des ſurfaces, figure cxij. par deux diametres A C, D B; du point A & C, faites l'angle E A F, de 116. parties &

34. min. & pour mieux 58. parties 17. min. de part & d'autre du diametre A C. L'eſpace entre F & G, ou E H, eſt la longueur de chaque côté; portez la moitié B F de part & d'autre de l'interſection Y, en X & Q. Tout cecy ſera pratiqué ſur les autres ſurfaces; les diametres perpendiculairement l'un ſur l'autre, la longueur B F, de part & d'autre des interſections. Puis retranchez toute la pierre du long de ces diametres juſqu'aux extrémitez des côtez, comme depuis & tout le long du diametre K M, tirant vers B, & taillant en ligne droite les deux angles ſolides juſqu'au point Q, en la premiere ſurface; de même tout le long du diametre L N, tirant vers K, allant droit au point S: & encore tout le long du diametre B D, tirant vers A juſqu'au point T: les autres faces ſe tailleront de même. Pour faciliter la main & l'imagination de l'ouvrier, il eſt expedient d'avoir un de ces corps fait de carton devant ſoy, afin de mieux ſe repreſenter les angles & les côtez qu'il faut retrancher.

2. *Par le Cylindre.* Ayant premierement applany & dégauchy un côté de la pierre, comme en la figure cxiij. du centre O, faites un cercle à volonté diviſé en dix, & le compas ouvert d'une dixiéme, comme de la diſtance A L; de O, faites un autre cercle qui ſera di-

viſe, tirant du centre & des diviſions des lignes obſcures, pour former ſur ces deux cercles les figures Pentagones A B C D E, & F G H I K, comme on voit en la figure cxiij, puis vous arondirez en forme de cylindre toute la pierre, à l'entour du grand cercle A B C D E, perpendiculairement. La hauteur du cylindre ſera depuis G juſqu'à D, qui eſt la même diſtance que font trois diviſions du grand cercle en droite ligne, comme D E L, retranchant le reſte de la pierre pour avoir ſa baze ou côté inferieur, ſur lequel faites les mêmes cercles, diviſions & centre, répondans exactement au ſuperieur; toutefois en ſorte que comme la pointe & angles A du grand cercle viſe droit au milieu du côté G F du petit cercle. Ainſi la pointe F du petit, réponde ſur la moitié du côté du petit cercle inferieur, il en ſera de même des autres: puis le compas ouvert de l'eſpace de G, juſqu'à la ligne I K, portez ſur le bord d'enhaut, où l'autre arrivera, tirez à l'entour de la pierre un trait; & abbatez au long de la ligne I K, juſqu'à ce trait: de même ſe fera ſur les côtez K F, F G, G H, H I, puis tournerez le Cylindre, & pratiquez les mêmes meſures & coupures ſur la baze de deſſous. Le Beveau décrit cy-aprés, y ſervira beaucoup pour avoir les pentes des faces

qui doivent être ſemblables entre elles.

On pour tracer les cadrans ſur les ſurfaces de ce corps, étant parfait, il eſt beſoin de ſçavoir les declinaiſons & inclinaiſons de chacune; ce qu'on peut avoir par le moyen de l'inſtrument declinatoire & inclinatoire, fig. xiv. mais pour ſoulager l'ouvrier, je dis que l'inclinaiſon d'une face à l'autre, eſt l'angle E A M, qui eſt donné en prolongeant un des côtez comme C B, d'une partie dont ce même côté eſt diviſé en huit; & cet angle E A M, eſt l'ouverture de la ſauterelle ou beveau. Le corps étant poſé ſur une face parallele à l'horizon, les dix pans ſe trouvent inclinez à l'horizon de 63. parties & 26. minutes. La declinaiſon des dix faces qu'avons dépliées, comme on voit en deux planches, eſt aſſignée à chacune la ſienne; ſçavoir les figures cxix. & cxx. inclinantes vers le Ciel, declinantes du Midy à l'Orient & Occident, & les cxxi. & cxxij. inclinées vers la terre declinante du Nord à l'Orient & Occident, eſt de 72. degrez. Leurs oppoſées; ſçavoir cxxiij. & cxxiv. declinantes du Nord à l'Orient & Occident; & les cxxv. & cxxvj. declinantes du Midy à l'Orient & Occident, eſt de 36. degrez, l'inclinaiſon de toutes les ſurfaces juſqu'à l'horizon, eſt de 63. degrez 26. minutes, la face

cxvij. étant parallele à l'horizon, ne decline ny n'incline point, ſur laquelle on fera un horizontal : ſon oppoſée n'eſt aucunement ſuſceptible de recevoir le Soleil. La ſurface cxviij. & ſon oppoſée cxxvj. ſont inclinées comme les autres ſans autre declinaiſon, les cadrans ſeront ſelon les preceptes de la Propoſition 3. Chapitre 4.

Les cadrans 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, ſe feront ſelon la premiere Propoſition Chapitre 5. J'ay décrit ces horloges pour exemple, vû que telles ſurfaces ne changent point de declinaiſon ny d'inclinaiſon en quelque lieu qu'on les conſtruiſe, encore que la hauteur du pole des lieux particuliers feront un peu changer les lignes horaires.

L'Icoſaëdre ſe forme auſſi par le Cube & le Cylindre. Le Cube taillé ſur une des faces, comme A, figure K K, faites un cercle diviſé en cinq parties jointes par lignes droites, puis abbattez toute la pierre au long de ces lignes & de ces côtez : pratiquez de même à la face oppoſée. Ces côtez abbattus ſeront partagez en quatre, comme le côté qui eſt de part & d'autre, diviſé és points B C D E, & F C G H, puis on prendra l'eſpace depuis le centre A juſqu'à la premiere diviſion B, & l'on ôtera tous ces angles : & de la troiſiéme

diviſion d'enbas, du point D on fera un triangle D I K, & la pierre coupée au long de ſes côtez, le corps ſera parfait. Autre maniere par le Cube, figure cxij. Le Cube étant fait, on décrit ſur les pans coupez par deux diametres, l'angle de 138. degrez 12. minutes, ou prenant la moitié 69. degrez ſix minutes de part & d'autre du diametre A C, le reſte de l'operation ſe continuë comme au precedent Dodecaëdre : excepté de plus, qu'aprés avoir retranché toute la pierre au long des diametres juſqu'aux extrémitez des côtez, il reſte des angles ſolides à couper, dont en reſultent des triangles égaux.

Par le moyen du Cylindre. Le grand cercle eſt diviſé en dix parties égales ; & d'une dixiéme on décrit du même centre le petit cercle : puis ayant inſcrit un triangle équilateral dedans le petit cercle, comme on voit en la figure cxiij. ce triangle ſera une des 20. ſurfaces du corps Icoſiëdre. La hauteur dudit Cylindre eſt l'intervale de trois diviſions ſur le grand cercle, ou depuis G juſqu'à D, le corps étant poſé ſur une de ſes ſurfaces.

La figure cxiv. eſt pour l'Octoëdre, qui conſiſte en deux pyramides, l'une ſur l'autre baſe contre baſe.

Sur le Cube tirez deux diagonales A B,

C D, s'entrecoupans en E, d'où tirez à plomb E F, portez cet eſpace de E en G & H, ſur leſquels menez d'équerre à la diagonale A B, I K, L M, faites le même aux autres faces, & abbattez la pierre au long de I K & L M, d'équerre; & puis au long de G D, & G C, de C H, & D H.

Les figures cxv. & cxvj. ſont corps irreguliers, qui ſont neanmoins équilateraux. Le premier eſt à 26. faces, dont les ſix ſont Octogones, huit Hexagones, & douze quarrées. Le Cube preparé, diviſez chaque face par deux diametres, chaque diametre en 18. deſquelles prenez-en douze pour inſcrire un Octogone, par le moyen d'un cercle inſcrit en iceluy, portant le compas ſur le point 12. juſqu'à ſix parties d'un côté & d'autre: de même des autres cinq faces du Cube; & ayant abbatu & retranché la pierre depuis un côté d'un Octogone, juſqu'à l'autre côté de l'Octogone; de l'autre face en droite ligne, le corps ſe trouvera parfait. Sur ces pans ſeront décrits les cadrans ſelon leur declinaiſon & inclinaiſon.

L'autre corps, figure cxvj. conſiſte en 18. quarrez & huit triangles, tous équilateraux, qui ſont 26. faces. Ayant preparé le Cube, & diviſé chaque côté par deux diametres,

partagez les en huit également, dont les quatre du milieu ſeront pour inſcrire un quarré ; puis ayant retranché & coupé toute la pierre de part & d'autre juſqu'aux ſurfaces, l'on trouvera le corps parfait.

La figure L L, eſt un Polyedre qui a douze Pyramides quadrangulaires, faiſant 48. faces triangulaires, les côtez égaux. On le coupe par le Cube, ayant tracé les diametres & diagonales, l'on ôtera les angles ſolides, comme *A*, au long des diagonales B C D, en droites lignes, puis on creuſera la pierre au long des demy diametres E F, G H, I K, profondant en façon de diagonales, & alors le Polyedre ſe trouvera parfait. Entre pluſieurs Polyedres, comme on en voit en Albert Durer, ceux-cy m'ont ſemblé des plus beaux pour y tracer des horloges, & pour ſervir de chapiteaux aux grands Solaires, ou même ſeuls ſur pieds d'eſtaux, avec leurs cadrans ſur chaque face.

PROPOSITION XIII.

Pratique pour diſpoſer les parois, & y peindre les Cadrans.

J'Ay bien voulu mettre cette pratique, à ce que les ouvriers puiſſent rendre parfaits les horloges d'eux-mêmes aſſez facilement.

Premierement. Ayant bien dreſſé à plomb & à la regle la parois, & enduit de plâtre, ou à faute d'iceluy, de bon mortier; le tout étant bien ſeiché, l'on tracera le cadran avec bonne couleur broyée à l'huile, on l'enjolivera de moreſques ou autrement à l'entour, y ayant mis deux couches de blanc de plomb broyé à l'huile de noix; mais cecy n'eſt pas ſi durable que cette pratique ſuivante, fait à la détrempe. Aprés avoir dreſſé le mur, & enduit le plâtre nouveau d'un bon pouce d'épaiſſeur, creuſez les traits des heures aſſez profonds de groſſeur convenable à la hauteur du cadran, détrempez du plâtre avec eau & couleur à volonté, dont en remplirez ces traits, raclant le tout doucement étant preſque deſſeiché; ce qu'on pourra faire toutes & quantefois que le plan ſera noircy & gâté : ou bien aprés que

les traits ſont faits, l'on blanchira la parois de lait de chaux aſſez clair, par deux ou trois fois avec un pinceau, le menant de haut en bas, puis le traverſant d'un côté à l'autre, & le cadran ſera peint le même jour, crainte que la parois ne ſeche trop : autrement vous l'arrouſerez avec beaucoup d'eau.

Autre diſpoſition plus durable. La parois étant enduite de mortier, arrouſez-là, y jettant beaucoup d'eau avec une écuelle ou balet de jong, puis raclez & dreſſez avec une truelle brettée & la regle, étant bien mouillée, vous l'enduirez avec badijon, ou avec mortier de chaux & ſable net & clair, lavé en trois ou quatre eaüe, appliquez ce mortier avec longue broſſe de poil de pourceau, ou un pinceau de jonc fort doucement, comme pour le blanchir ſeulement, & de l'épaiſſeur d'une feuille de papier, afin qu'il ne s'éclate ; & en même temps appliquez la peinture à détrempe, l'une plus claire que l'autre, ſi vous y faites des figures ombragées & moreſques. Les couleurs qui reſiſtent mieux au Soleil, à la Lune, & aux injures du temps, ſont l'ocre jaune, le brun rouge, le vert de terre, le noir de charbon, le vermillon, la mine de plomb, le maſſicot jaune, l'azur, la terre d'ombre.

Les ſtiles, axes & triangles gnomoniques

de laton, pour les montres de pierre ; & pour les grands ſtiles ou axe, pourront être de fer, les enduiſans tout chauds de poix, comme font les ſerruriers leurs beſognes, pour empêcher la roüille, & qu'ils ne gâtent la peinture, les arrêtans fermes dans leurs places avec coins de bois, ou morceau d'ardoiſe & mortié délié, détrempé avec blanc d'œuf bien battu : le plâtre ny le maſtic n'y ſont pas ſi commodes & utiles, à cauſe qu'ils s'enflent & ſortent, ou font ſortir ce qui eſt dans les trous & fentes.

Le ſtile ſeroit placé proprement, ayant enfoncé un écrou dans ſon lieu, & le bout du ſtile tourné à vis ; comme auſſi mettant un ſoûtient à l'axe, les deux bouts étant applatis & percez pour les attacher avec des clouds ſur le plan : ou pour le mieux, on fera une petite bande recourbée par les bouts, pour les enfoncer à fleur de la parois, & qui ait des trous à vis pour y appliquer l'axe à plomb, & percée à vis avec un ou deux ſoûtiens de hauteur convenable, & ajuſté ſur la plate bande.

PROPOSITION XIV.

Faire un Horizontal avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 76. Fig. 129. & 130.

Conſtruction. On prendra ſur l'équinoxiale l'heure avant midy, en laquelle le ſigne ſe leve, comme dit la Table, & celle aprés midy dans l'un des tropiques; on joindra ces deux points d'un tropique à l'autre, qui ſeront ſeulement raſez, & non coupez par leſdites lignes: & ainſi ſuffit l'heure en l'équinoxiale ♈, & ♎, ſe tirent au point de la ſection de 12. heures & le tropique, parallele à l'équinoxiale.

Le premier cadran fig. 129. eſt depuis ♑ à ♋. Et l'autre eſt du ♋ au ♑.

Faire un Vertical avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 77. Fig. 131. & 132.

Conſtruction. Ils ſe tracent par les points horaires en l'équinoxiale, ſelon les Tables, & raſent ſeulement les Tropiques: ou

bien par les ſections que font les arcs des ſignes en l'horizontale, comme icy par C D F, K L M. Au point C ſe couchent ♎ & ♐; en D, ♑ & ♒; en F ♓; en K L M, les mêmes ſignes ſe levent. Cecy eſt pour le Cadran Auſtral. Pour le Boreal, en C ſe couchent ♉ & ♍; en D, ♊ & ♌; en F ♋; & és mêmes points K L M, ſe levent les mêmes ſignes: ♈ & ♎ ſe tirent comme en l'horizontal cy-deſſus.

Faire un Polaire ſuperieur avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 78. Figure 133. & 134.

Conſtruction. Ils ſe font par les deux premieres Tables, & par les points des arcs des ſignes qui coupent l'horizontal, comme és verticaux; & les ſignes ♈ & ♎ ſe tirent par les points que les Tropiques coupent la ligne meridiane, comme és autres Cadrans.

Faire

Faire les Meridionaux avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 79. Fig. 135. & 136.

Conſtruction. Ils ſe tracent comme les Polaires, & ratent les Tropiques, V & ♑, paſſent par les points de la ſection de ſix heures, & de l'horizontal avec l'équinoxiale.

On doit faire deux figures pour chaque côté, tant pour l'Oriental que pour l'Occidental.

Faire les Meridionaux avec les Azimuths, Almucantaraths & Meridiens. Planche 80. Figure 137. & 138.

LEs Azimuths & Almucantaraths ſe décrivent ſur les Meridionaux, comme nous avons enſeigné aux Verticaux. Fig. 93.

Les Meridiens ſe tracent comme les heures Aſtronomiques, faiſant du bout du ſtile E, ſur les ſix heures, le cercle F.G.H.I., diviſé en 360. commençant à G vers H, par F, aux Orientaux, contant des Iſles Fortunées 23. degrez 30. pour Paris; & continuant les chiffres 30, 45, 60, &c. vers F, comme on voit en la figure 138.

Les Latitudes ſe tracent comme les Arcs des ſignes, en prenant les degrez qui paſſent par le Zenith des Villes.

Les Maiſons Celeſtes ſe font par le cercle F G H I, étant diviſé en 12. commençant à la ligne G I, ou F H ; en tirant par ces diviſions & le centre E, on coupera l'équinoxiale és points par où on fera des paralleles à l'horizontale.

La conſtruction de l'Occidental eſt de même, en prenant le revers touchant les Meridiens, pourvû qu'on prenne les nombres diametralement oppoſez, comme à 15. eſt oppoſé 195. &c.

Faire un équinoxial avec les Meridiens, les Latitudes & les Maiſons Celeſtes.

Planche 81. Fig. 139.

LEs Meridiens ſe tracent comme les heures Aſtronomiques, en diviſant le cercle A B C D en 360. commençant au Meridien des Iſles Fortunées ; lequel Meridien ſe tire depuis la ligne A B, qui eſt le meridien du lieu propre, vers D, Occidental juſqu'à G, pour Paris, au Cadran ſuperieur ; & depuis B juſqu'à H, tirant vers D, pour l'inferieur : lequel ſe trouve conſtruit en tirant les lignes

au delà de l'horizontale, où l'on voit que le Meridien 90. tiré au delà du centre, a le nombre de 270. au ſuperieur ; mais au delà de l'horizontal eſt derechef 90. pour l'inferieur.

Les Latitudes ſe tracent comme les arcs des ſignes, prenant ceux qui paſſent par le Zenith.

Les Maiſons Celeſtes ſe font en diviſant le cercle A B C D en 12. commençant à la meridiane A B ; puis par le centre E, & les diviſions on tirera des lignes occultes, puis par le point M, ſection de la Meridiane & de l'horizontale, on aura des paralleles auſdites occultes, qui feront les Maiſons ſuſdites.

Faire un vertical declinant du Midy vers Orient, de 55. degrez avec les Azimuths & Almucantaraths. Planche 82. Figure 140.

Conſtruction. Les Azimuths ſe tracent ayant tiré A B perpendiculaire à la ligne horizontale ; de E, lieu du ſtile E C : puis ſoit décrit de C un cercle, lequel on diviſera en 360. icy en 24. par C & par les diviſions, les occultes tirées couperont A B és points ſur leſquels on fera des perpendiculaires.

On commencera la diviſion ſur le cercle,

au point qui eſt coupé par la ligne tirée de C en F, où l'horizontale coupe la Meridiane G F, qui eſt l'Azimuth 90.

Les Almucantaraths ſe tracent comme aux verticaux reguliers, par le moyen du quart.

Les lignes des Azimuths & Almucantaraths tirées au deſſus de A B, horizontale, ſont pour la face ſeptentrionale.

Sur le même Vertical cy-deſſus, declinant du Midy vers Orient de 55. degrez, décrire les Meridiens & les Maiſons Celeſtes, les Latitudes & Aſcendans & Deſcendans. Planche 83. Fig. 141.

Conſtruction. Les Meridiens ou Longitudes ſe font comme les heures Aſtronomiques, par le cercle décrit du centre L, diviſé en 360. icy en 24. commençant non à la ligne Meridiane, mais à celle qui ſera éloignée du Meridien des Iſles Fortunées, icy 23. degrez 36. afin que les 23. degrez 36. ſe trouvent au Meridien du Cadran.

Les Maiſons Celeſtes ſe font en diviſant le cercle equateur L A D, en 12. commençant à la ligne A L B; par ces diviſions & le centre L, les occultes couperont l'équinoxiale és

points par lesquels & le point E, où l'horizontale coupe la douziéme heure, les Maisons Celestes seront tirées. L'horizontale est la I. & la VII. & la Meridiane la X. &c.

Les Latitudes se font comme les Arcs des signes, comme aussi les Arcs diurnes & nocturnes.

Des Ascendans & Descendans.

PRemierement on fera les deux figures suivantes, 142. & 143. pour avoir les amplitudes ortives. En la premiere on décrira l'Analeme, avec les paralleles des signes, lesquels couperont l'horizon B D, és points sur lesquels on tirera des perpendiculaires coupans le cercle esdites Amplitudes, esquelles du centre E, on menera les Ascendans.

Puis en la deuxiéme figure, ayant fait le cercle égal au premier, avec les deux diametres A C, B D, on donnera depuis A, qui est l'Occident; & de C, l'Orient, les mêmes espaces des amplitudes, avec leurs caracteres des signes, qui seront pour tous les cadrans.

Or le cadran étant declinant, on prendra du centre E, l'angle de la declinaison vers Orient, comme icy M E K, au côté du Midy; sur la ligne de declinaison E K, on tirera

une perpendiculaire au point K, longueur du ſtile E K, coupant les ſignes és ſections. Ces eſpaces ſeront de là portées ſur l'horizontale du Cadran, commençant au point où 12. coupe ladite horizontale.

FIN.

Gloire ſoit à Dieu en temps & en l'éternité.

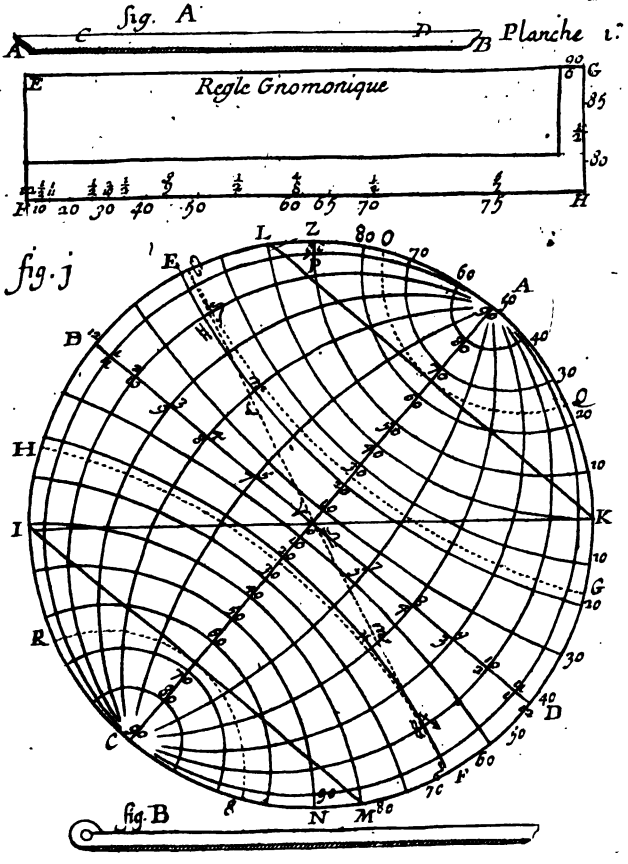


fig. A
Planche 1.
Regle Gnomonique
fig. j
fig. B

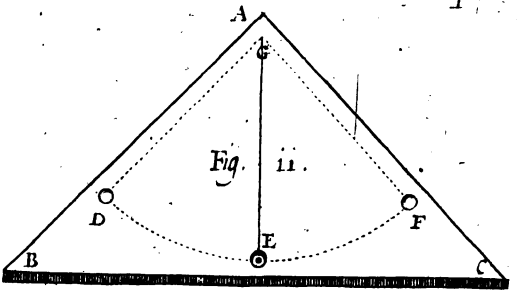


Fig. ii.

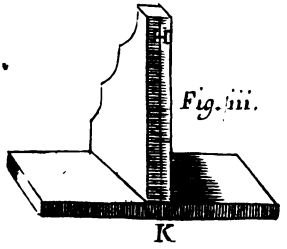


Fig. iii.

Fig. C.

Fig. D.

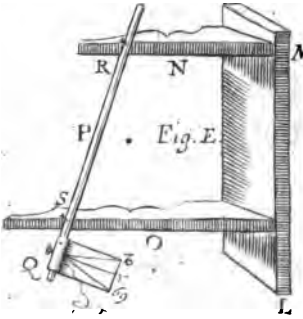
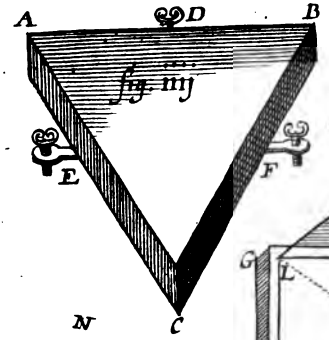


Fig. E.


A
D
B
fig. IIII
E
F
C

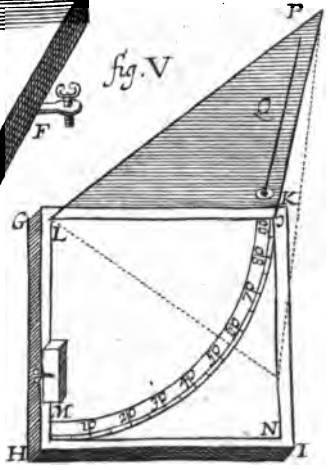
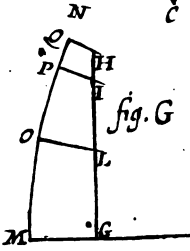
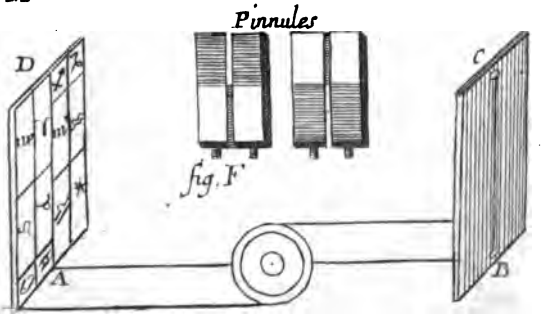
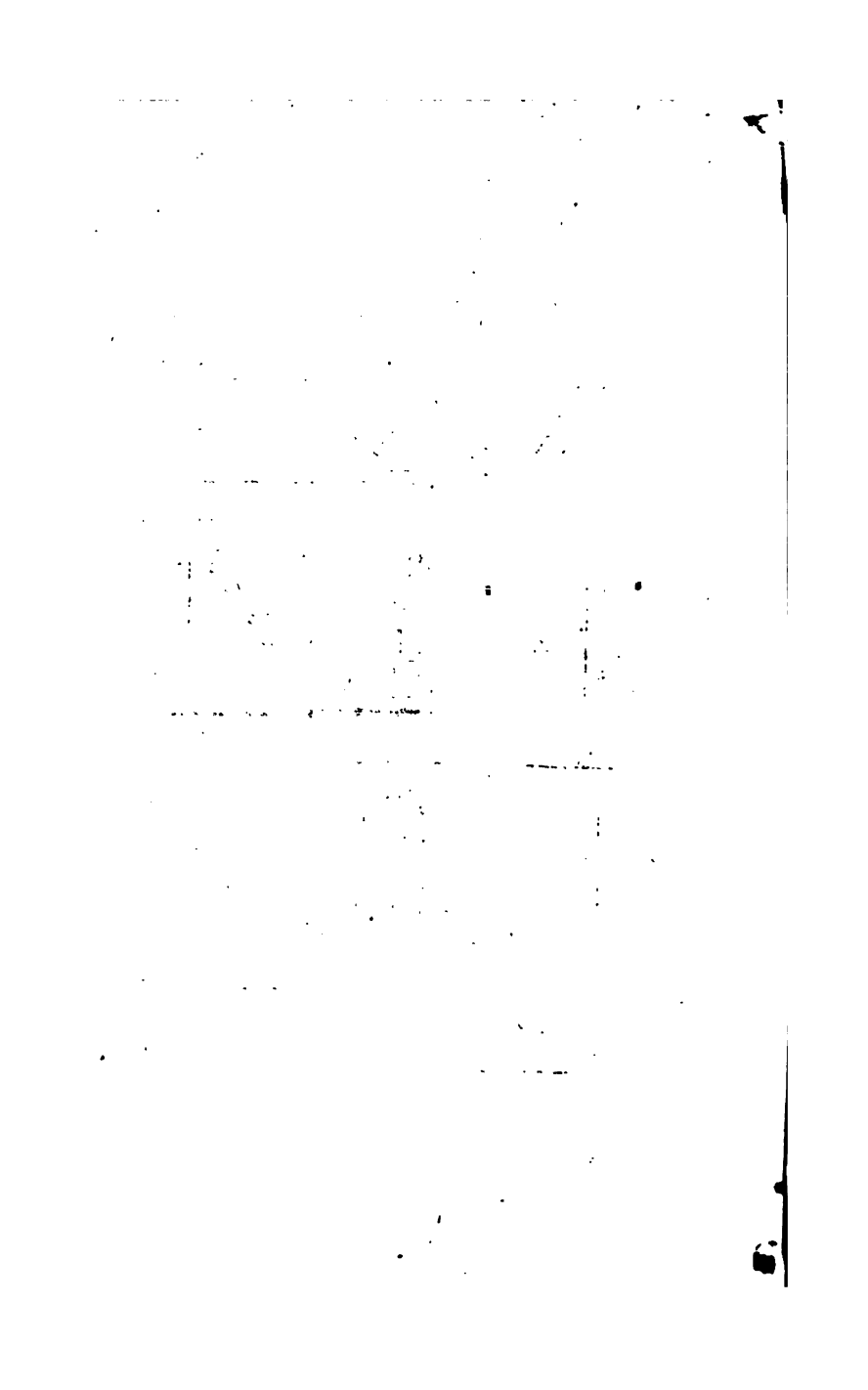


fig. V
P
O
K
G
L
H
I
M
N


N
Q
P
H
I
fig. G
O
L
M
G
K


Pinnules
D
C
fig. F
A
B



Pl. 4.

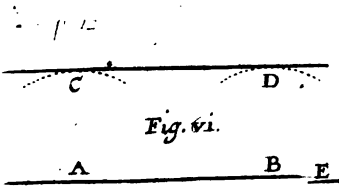


Fig. vi.

Fig. vii.

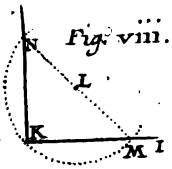


Fig. viii.

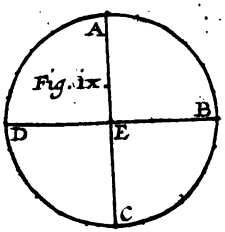


Fig. ix.

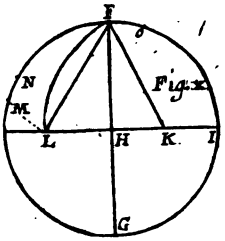


Fig. x.

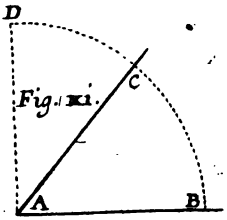


Fig. xi.

une perpendiculaire au point K, longueur du ſtile E K, coupant les ſignes és ſections. Ces eſpaces ſeront de là portées ſur l'horizontale du Cadran, commençant au point où 12. coupe ladite horizontale.

FIN.

Gloire ſoit à Dieu en temps & en l'éternité.

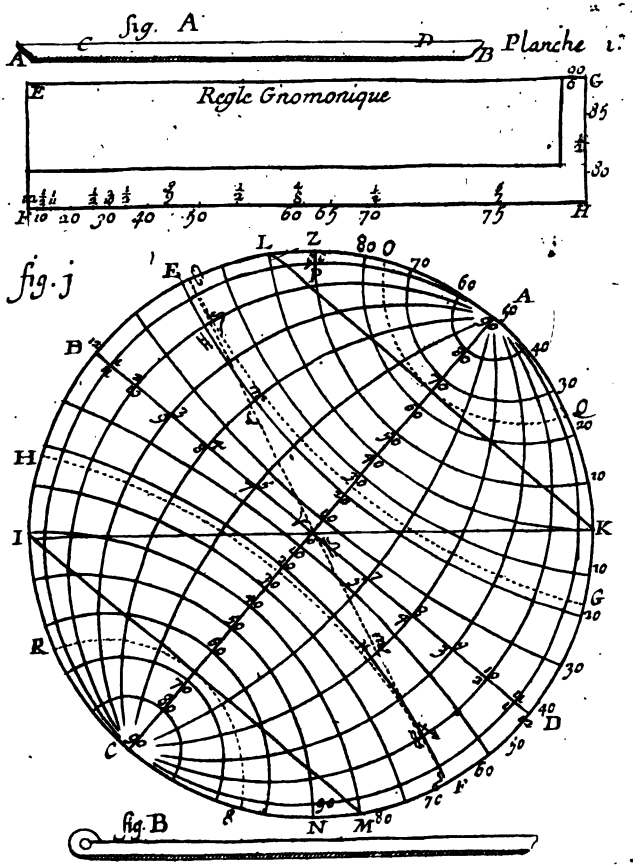


fig. A
Planche 1.
Regle Gnomonique
fig. j
fig. B

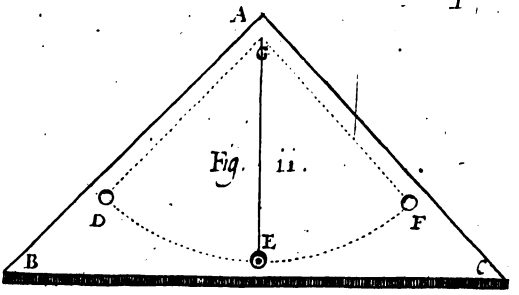


Fig. ii.

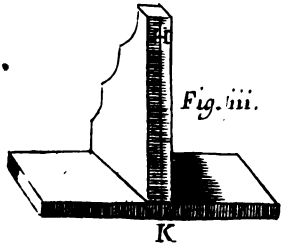


Fig. iii.

Fig. C.

Fig. D.

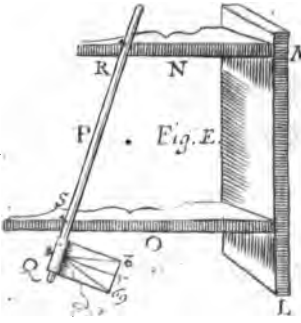
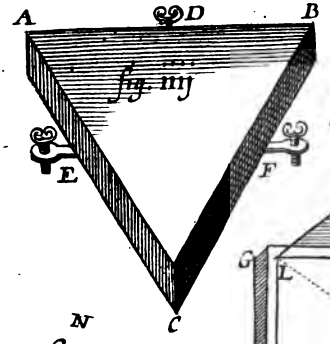


Fig. E.


A
D
B
fig. IIIJ
E
F
C

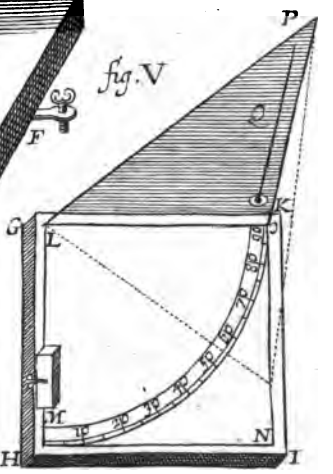
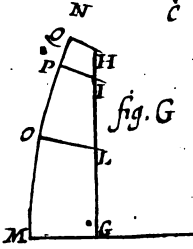
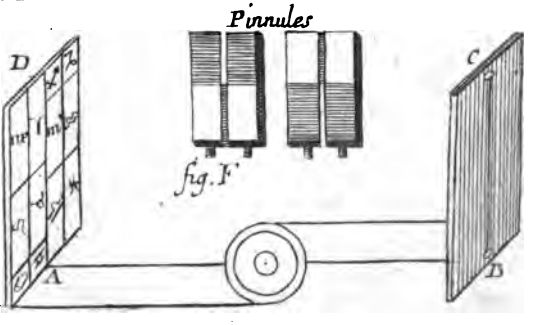


fig. V
P
Q
K
G
L
H
N
I


N
Q
P
H
I
fig. G
O
L
M
G
K


Pinnules
D
C
fig. F
A
B

pl. 4.

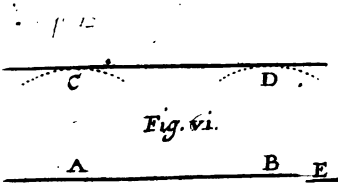


Fig. vi.

Fig. vii

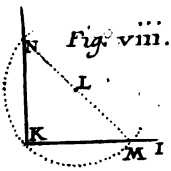


Fig. viii.

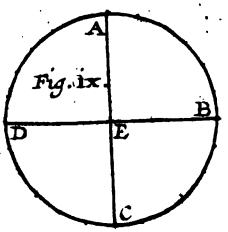


Fig. ix.

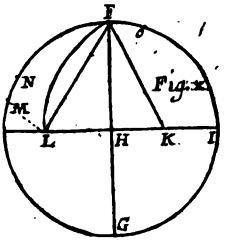


Fig. x.

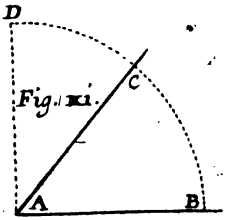


Fig. xi.

Fig. xii.

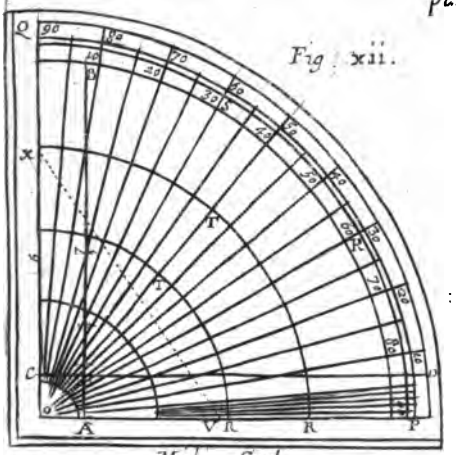
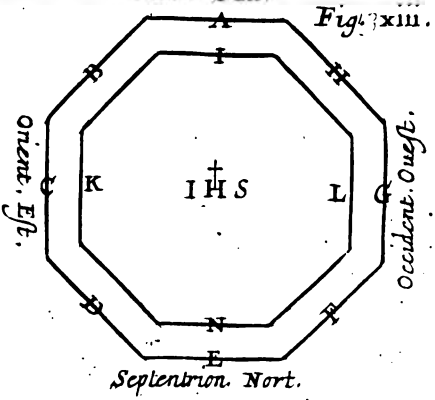
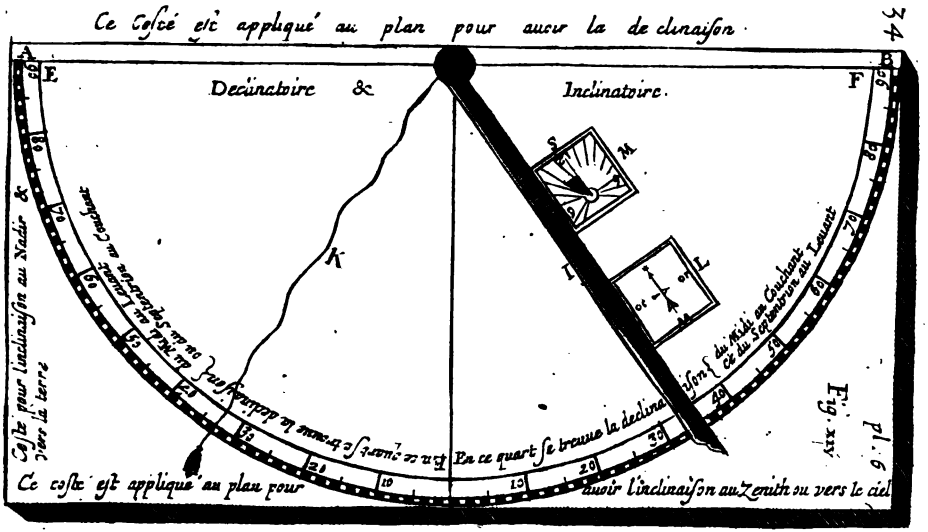
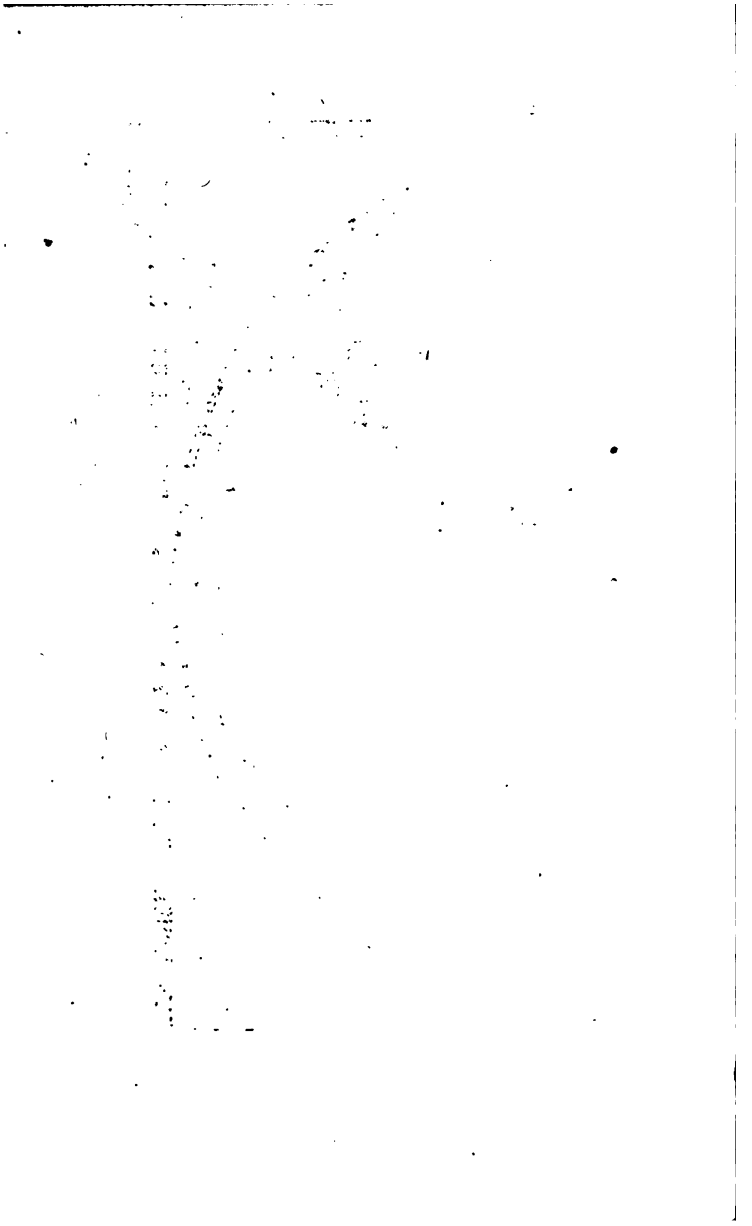


Fig. xiii.




Ce Costé est appliqué au plan pour auoir la declinaison
Declinatoire &
Inclinatoire.
A
B
E
F
K
I
L
M
S
Costé pour l'inclinaison au Nadir & vers la terre
Ce costé est appliqué au plan pour auoir l'inclinaison au Zenith ou vers le ciel
En ce quart se treuue la declinaison du Midi au Leuant ou du Septentrion au Couchant
En ce quart se treuue la declinaison du Midi au Couchant ou du Septentrion au Leuant
Fig. xxv
pl. 6



pl. 7

Fig. xv.

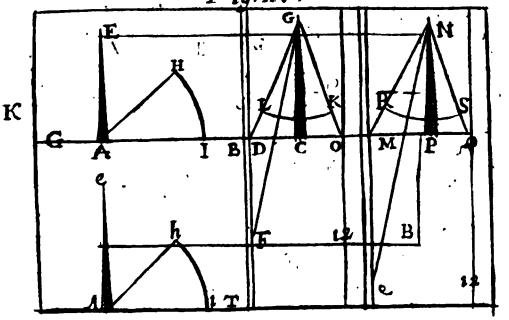
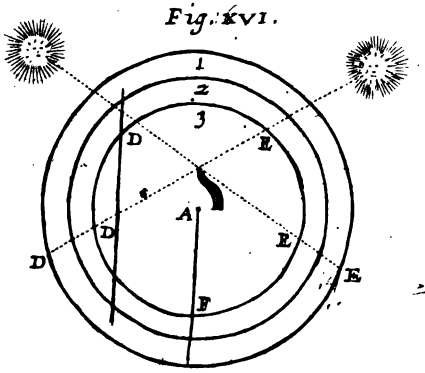


Fig. xvi.



pl. 8.

Fig. XVIII.

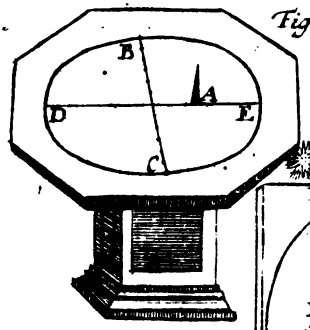


Fig. XVII.

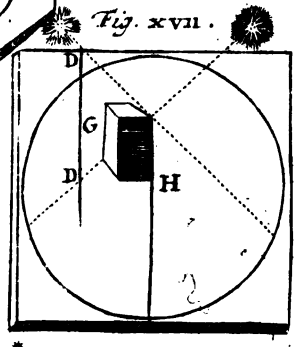


Fig. XIX

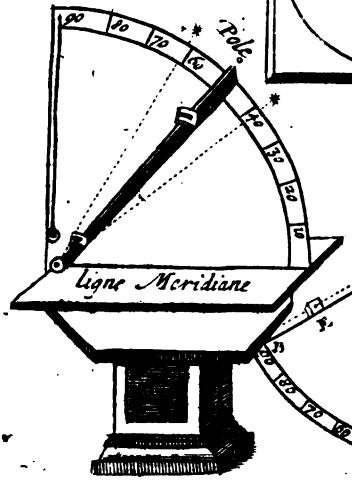


Fig. H.

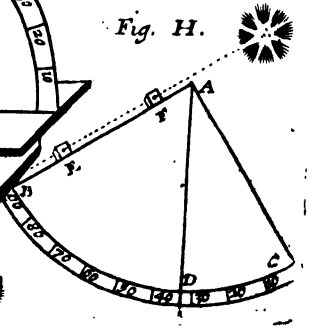


Fig. xx.

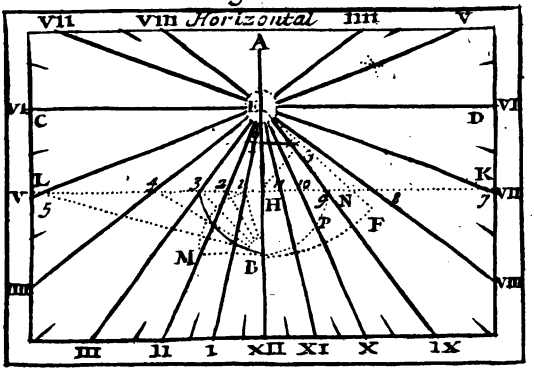
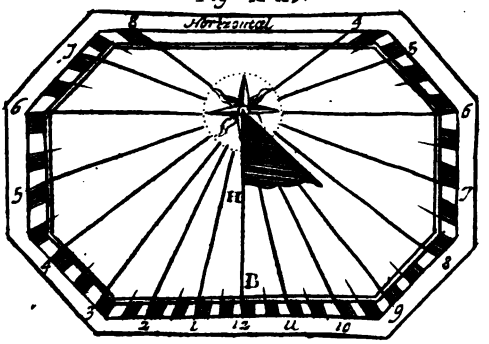


Fig. xxi.



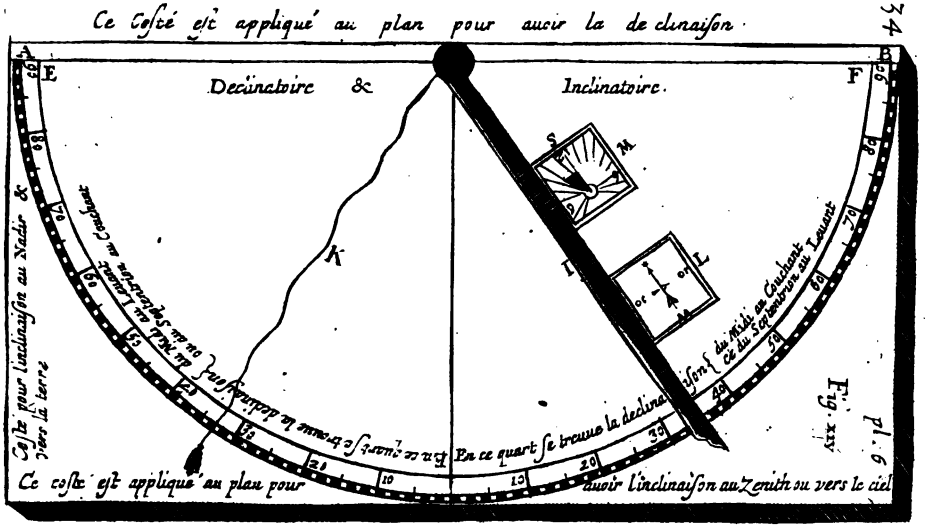

Ce Costé est appliqué au plan pour auoir la declinaison
Declinatoire &
Inclinatoire.
A
B
E
F
K
I
L
M
S
Costé pour l'inclinaison au Nadir & vers la terre
En ce quart se treuue la declinaison du Midi au Leuant ou du Septentrion au Couchant
En ce quart se treuue la declinaison du Midi au Couchant & du Septentrion au Leuant
Ce costé est appliqué au plan pour auoir l'inclinaison au Zenith ou vers le ciel

Fig. xxv

pl. 6

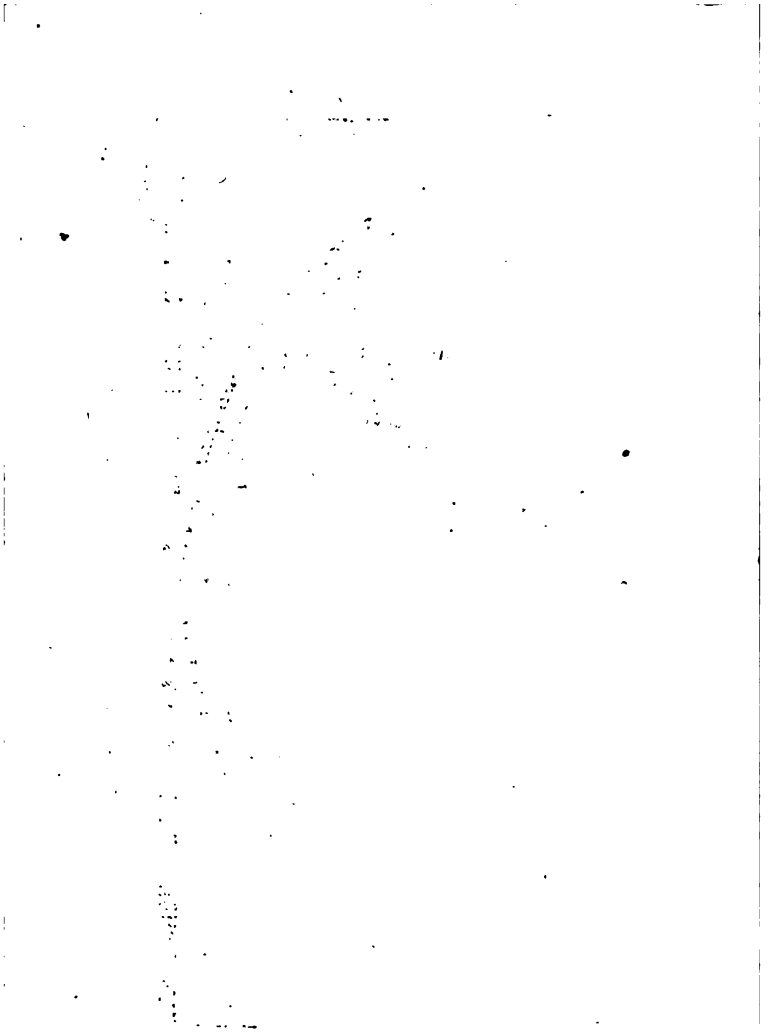


Fig. xv.

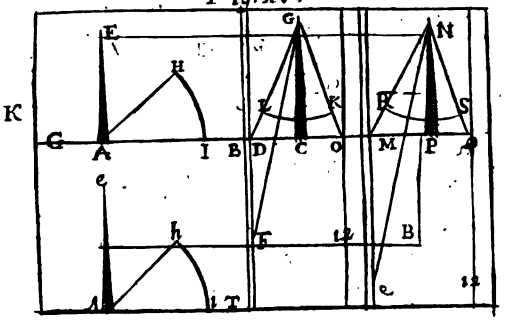
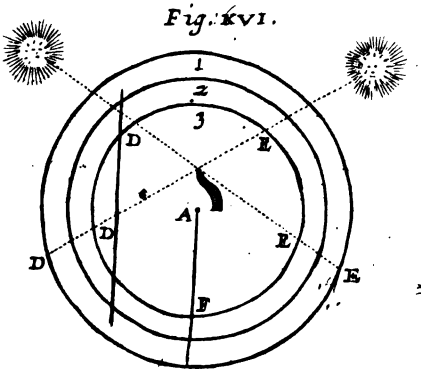


Fig. xvi.



pl. 8.

Fig. XVIII.

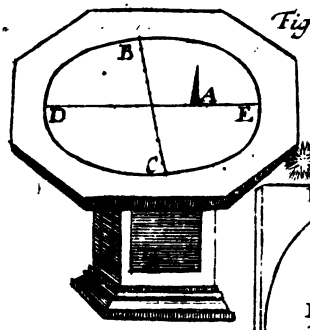


Fig. XVII.

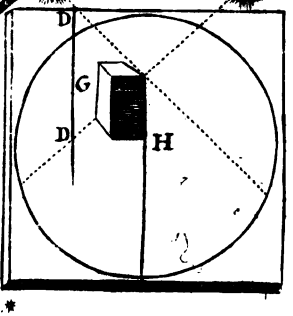


Fig. XIX

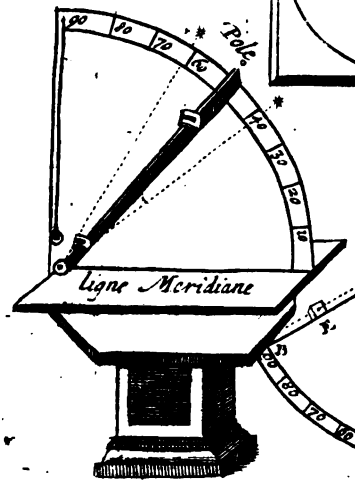


Fig. H.

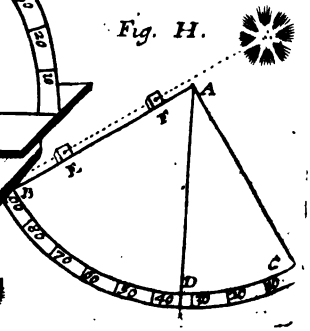


Fig. xx.

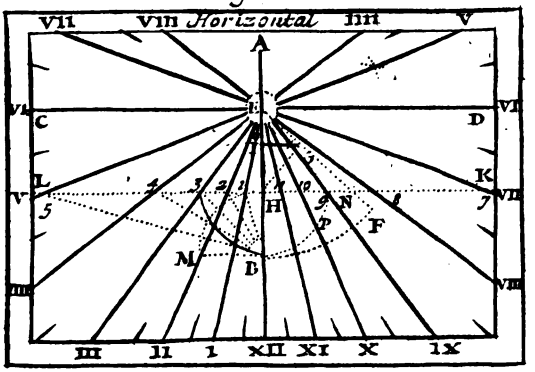
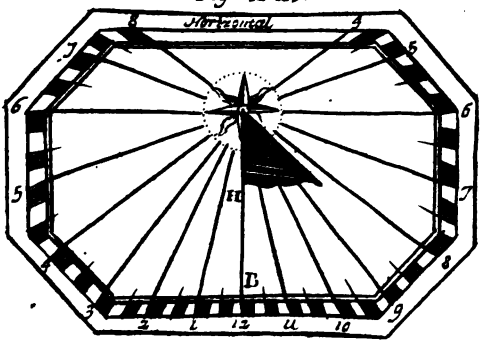


Fig. xxi.



Vertical Fig. XXII

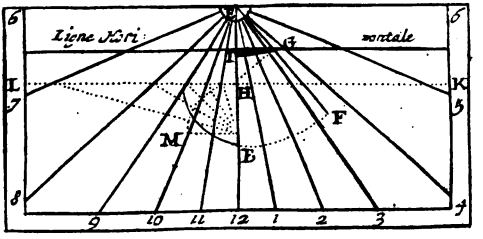


Fig. XXIII Vertical

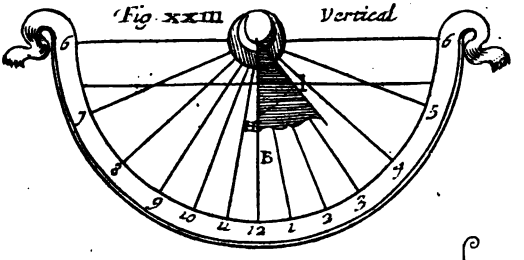
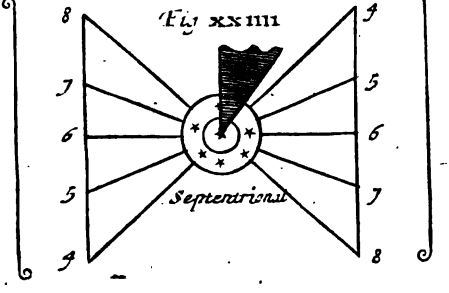


Fig. XXIIII



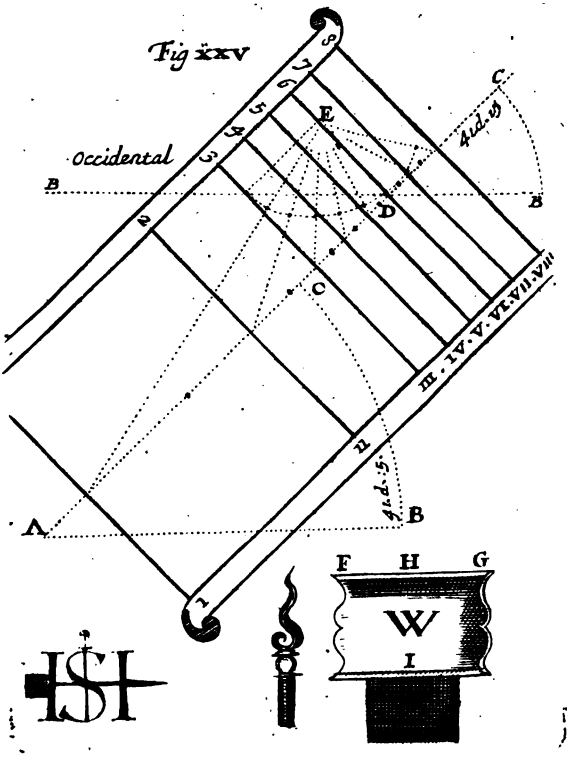


Fig XXV
Occidental
B
B
C
4 ud. 9
E
D
C
A
B
4 ud. 5.
III. IV. V. VI. VII. VIII
F
H
G
W
I

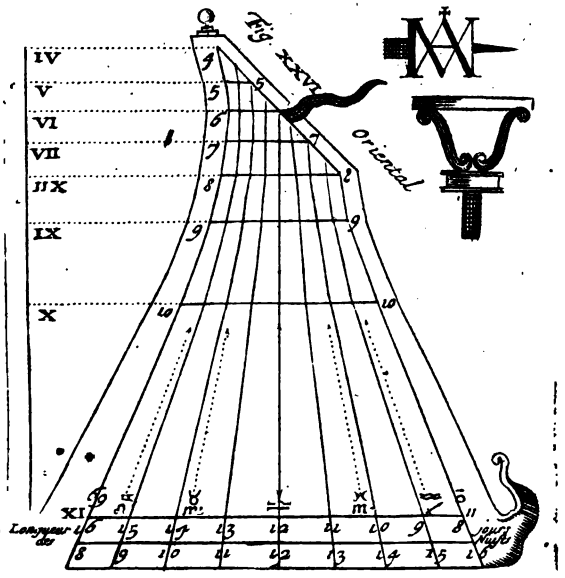


Fig. XXVI
Oriental
IV
V
VI
VII
IIX
IX
X
XI
Longueur des

Fig. xxvii. pl. 23.

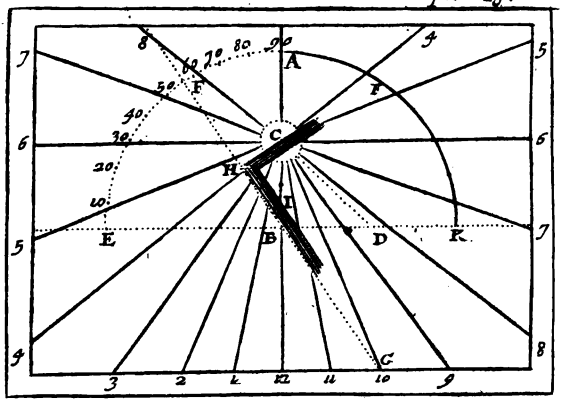
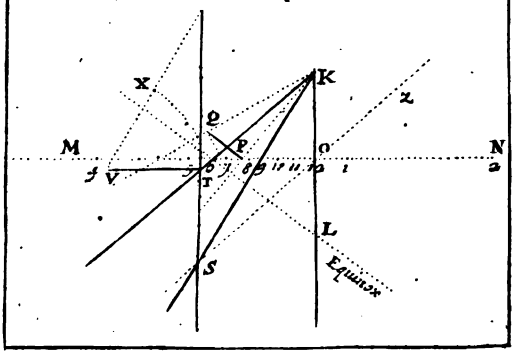
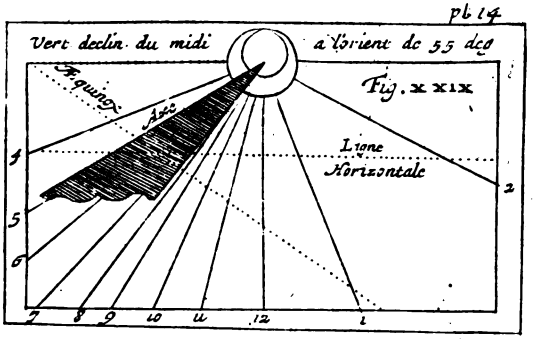


Fig. xxviii





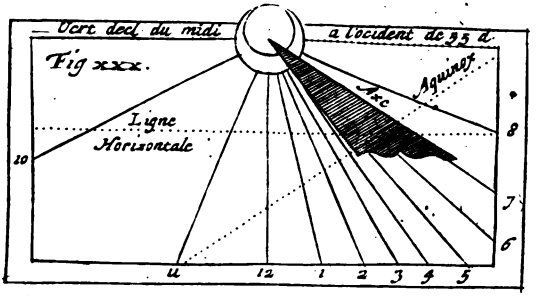


Fig xxxi

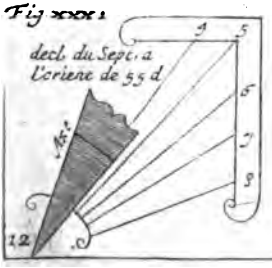


Fig xxxii

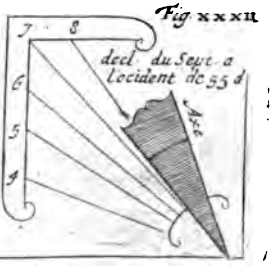


fig. I

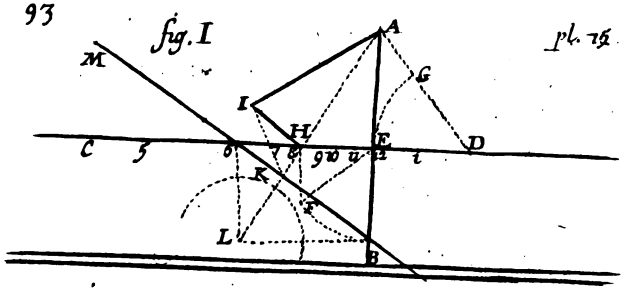


fig. K

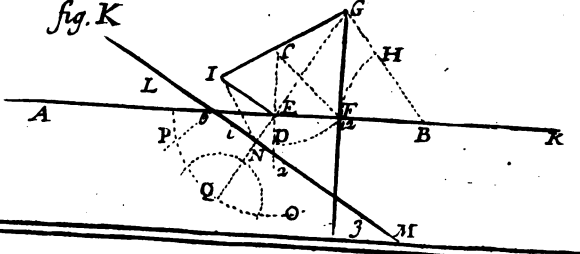
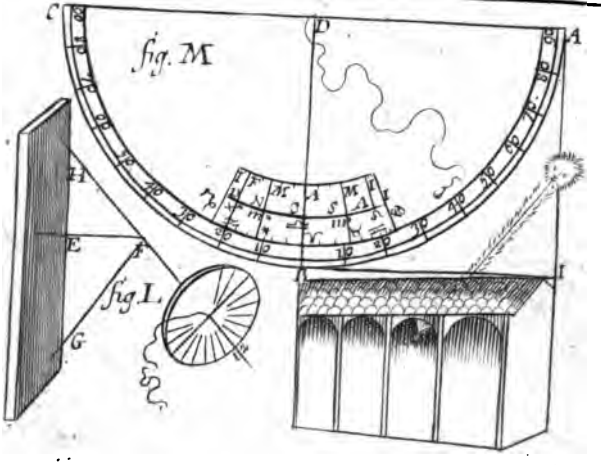


fig. M

fig. L



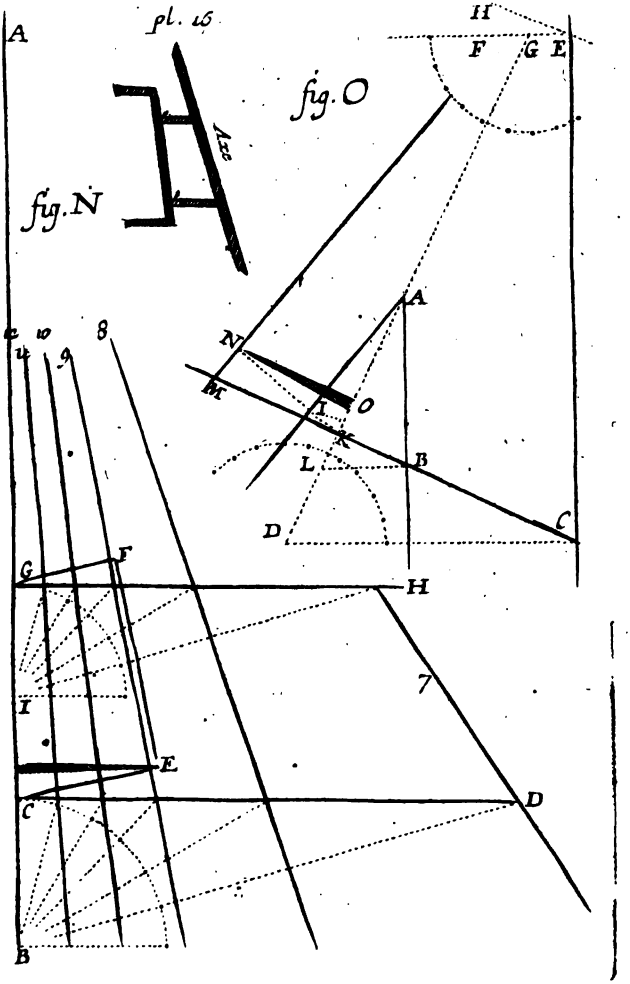

pl. 15
A
fig. N
Axe
fig. O
H
F
G
E
A
N
M
O
I
K
L
B
C
D
a
u
w
9
8
G
F
H
I
E
C
D
B
7

Fig XXXIII. Polaire Superieur

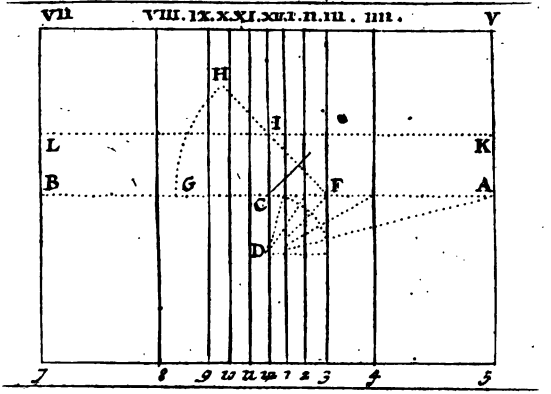
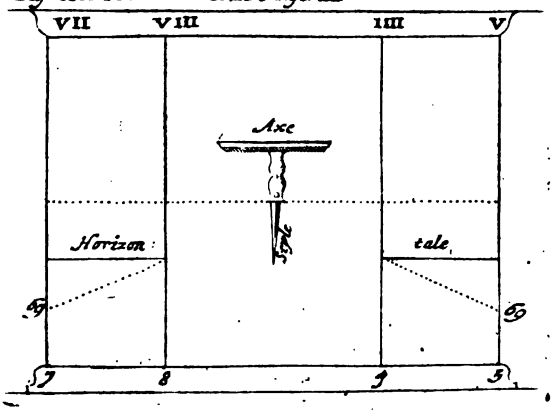


Fig XXXIV. Polaire Inferieur



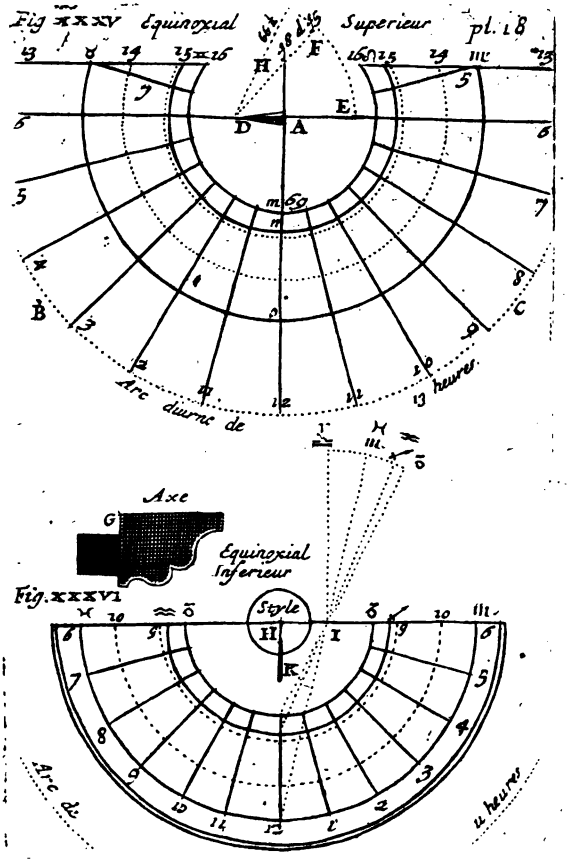


Fig. XXXV Equinoxial Superieur pl. 18
H
F
E
D
A
B
C
Arc diurne de
13 heures
Axe
G
Equinoxial Inferieur
Fig. XXXVI
Style
H
I
K
Arc de
11 heures

Inclinez a l'horizon de 30 d

pl. 19.

Fig XXXVII
Sup.r vers Sud

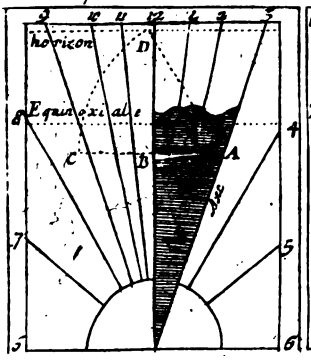


Fig XXXVIII
Inf.r vers Nord

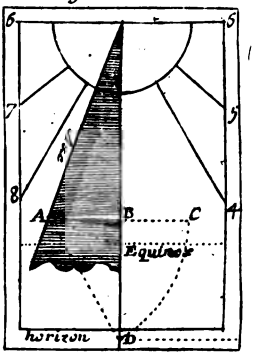


Fig XXXIX

Inclinez a l'horizon de 60 d

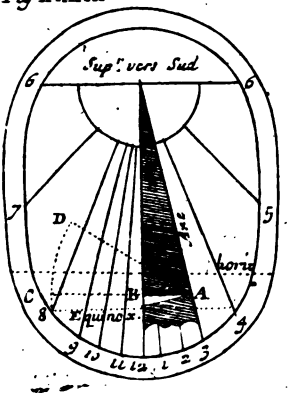
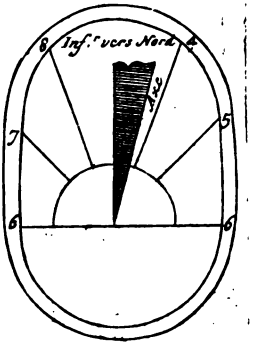


Fig. XL



Inclinez a l'horizon de 30.d.

Sup.r vers le Nord — Inf.r vers le Sud pl. 20

Fig. xlii

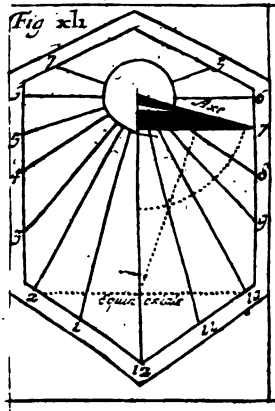
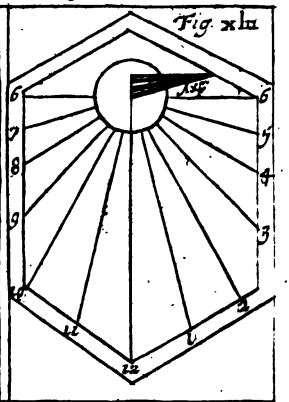
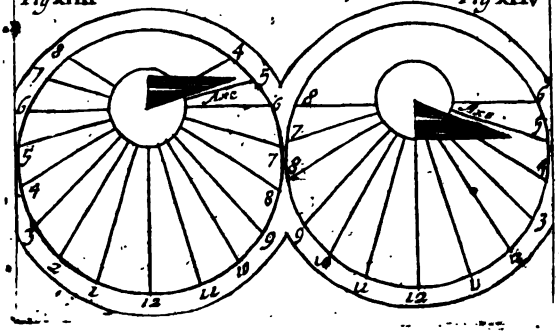


Fig. xliii

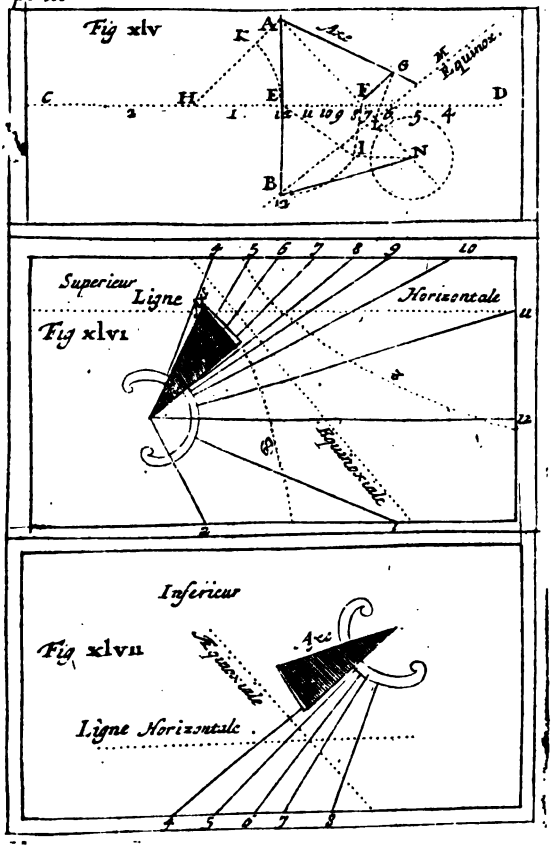


Inclinez a l'horizon de 60.d.

Fig xliii — Sup.r vers le Nord — Inf.r vers le Sud — Fig xliv



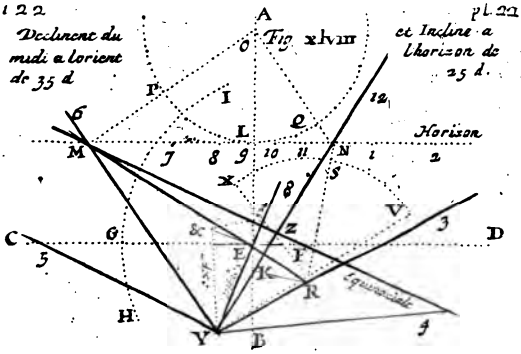
pl. 21. Declinant de l'horizon de 55. d. oriental



Declinent du midi a lorient de 35 d

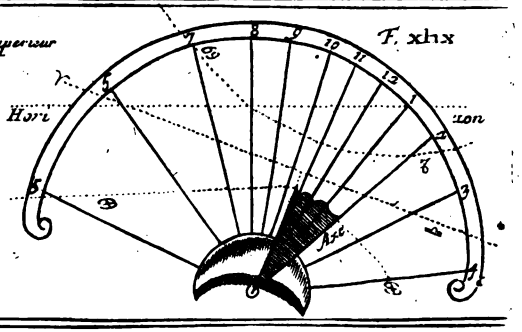
Fig. xlviii

et Incline a lhorizon de 25 d.



Superieur

F. xlix



Inferieur

Fig. L.

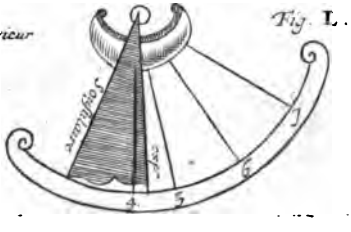


fig. P

pl. 23

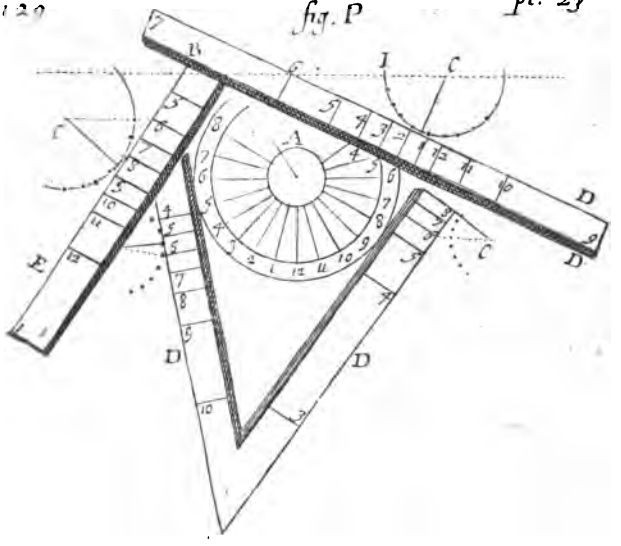
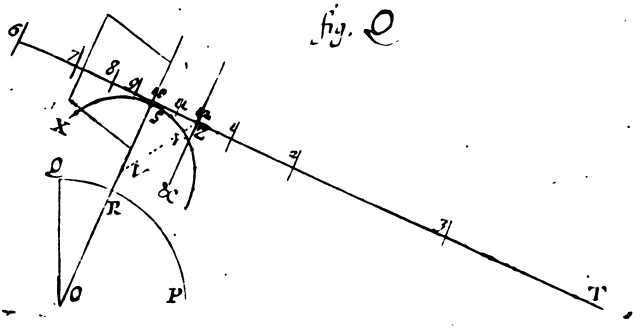


fig. Q



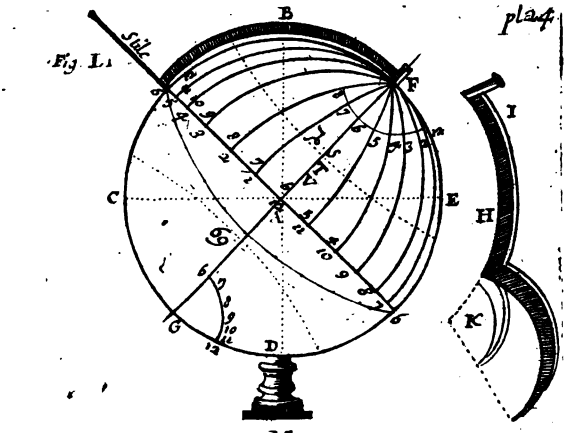


Fig. L1
Stile
B
F
C
E
G
D
I
H
K
pl. 4.

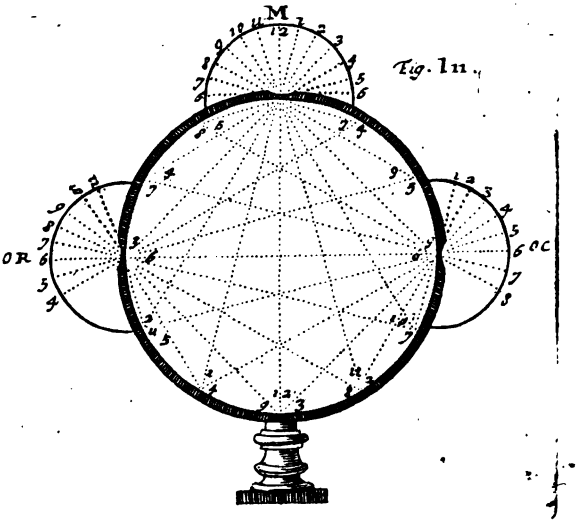
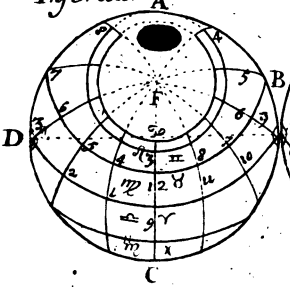

M
Fig. 1 11.
OR
OC

Fig. LIII



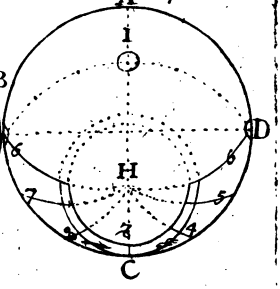


Fig. LIII

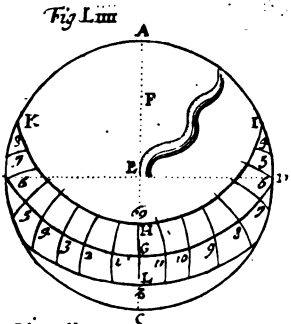


Fig. LV

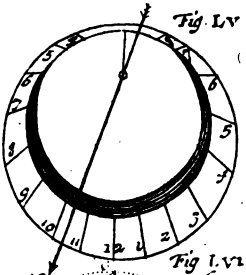


Fig. LVI

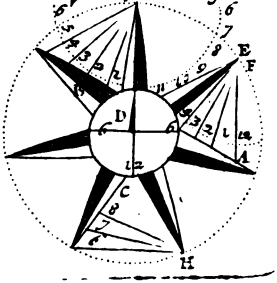
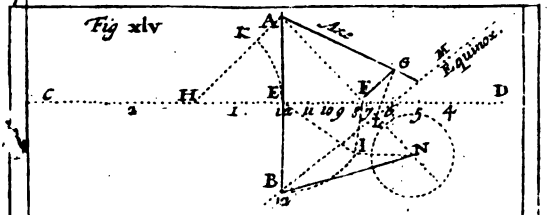


Fig. R

pl. 21. Declinant de l'horizon de 55.d. oriental

Fig xlv



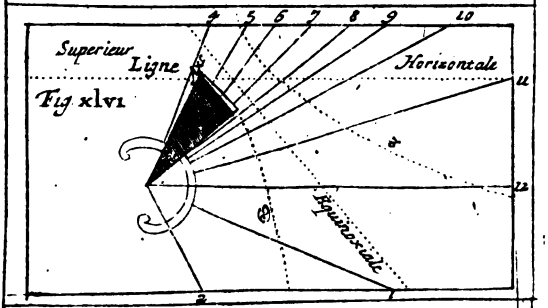


Fig xlvi

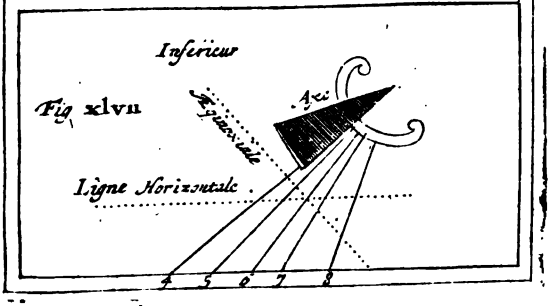
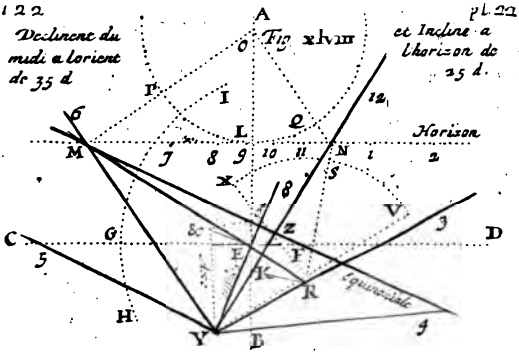


Fig xlvii

Declinent du midi a lorient de 35 d.

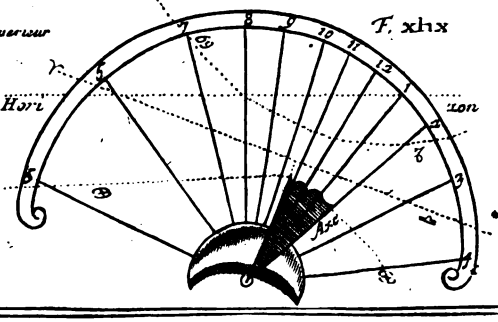
Fig. xlviii

et Incline a lhorizon de 25 d.



Superieur

F. xlix



Inferieur

Fig. l.

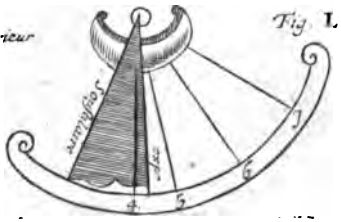


fig. P

pl. 23

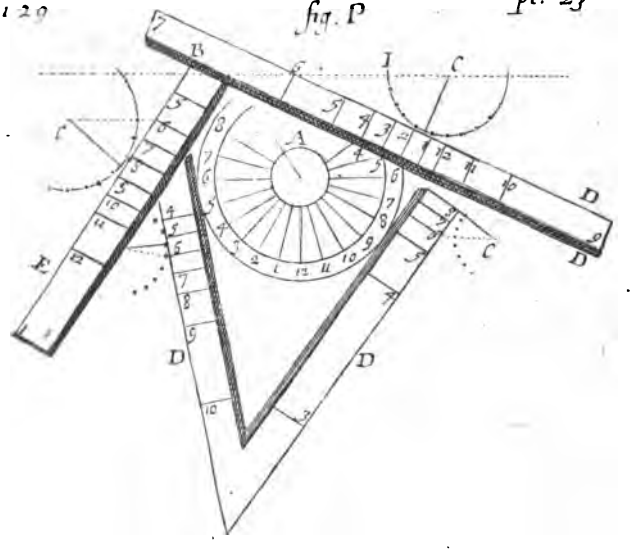


fig. Q

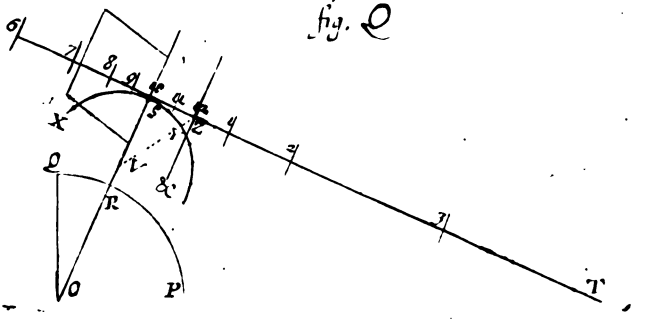
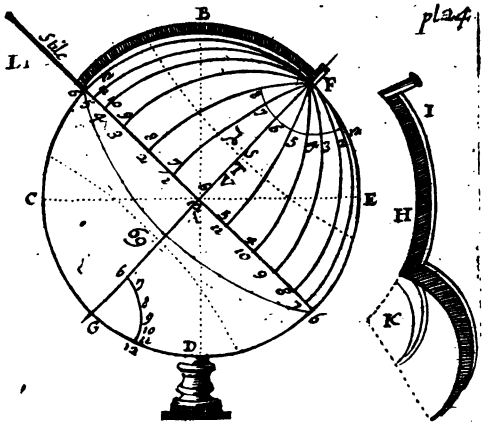


Fig. I.



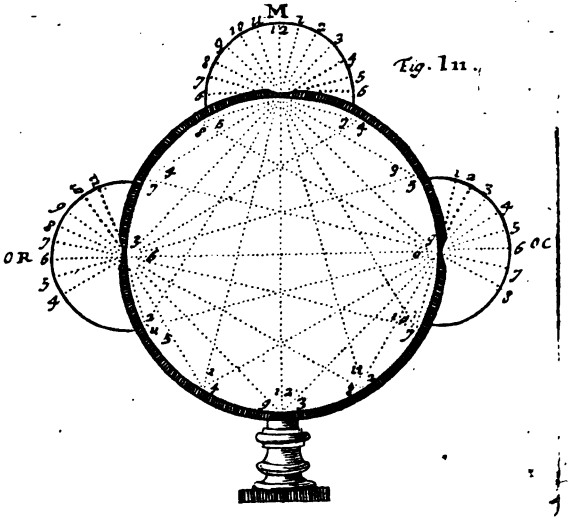
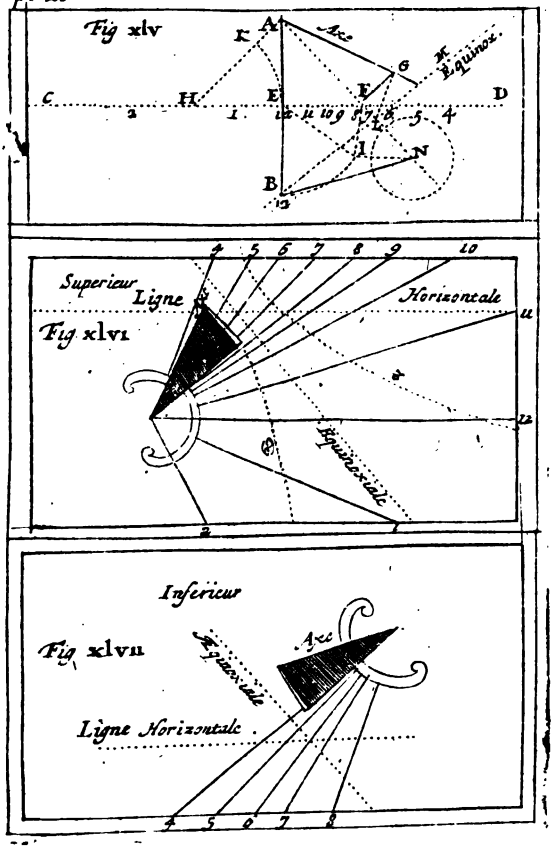
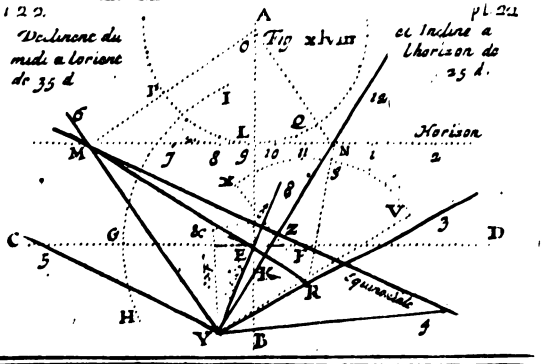
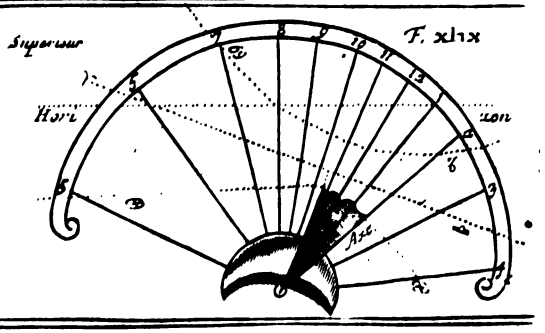


Fig. II.

pl. 21. Declinant de l'horizon de 55.d. oriental




Declinent du midi a lorient de 35 d
Fig xlviii
et Incline a lhorizon de 25 d.
A
Horizon
M
C
D
H
Y
B
Z
E
F
K
R
Equinoctiale


Superieur
F. xlix
Hori
zon
Axe

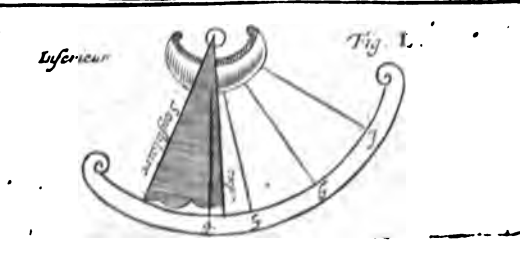

Inferieur
Fig. L.

fig. P

pl. 29

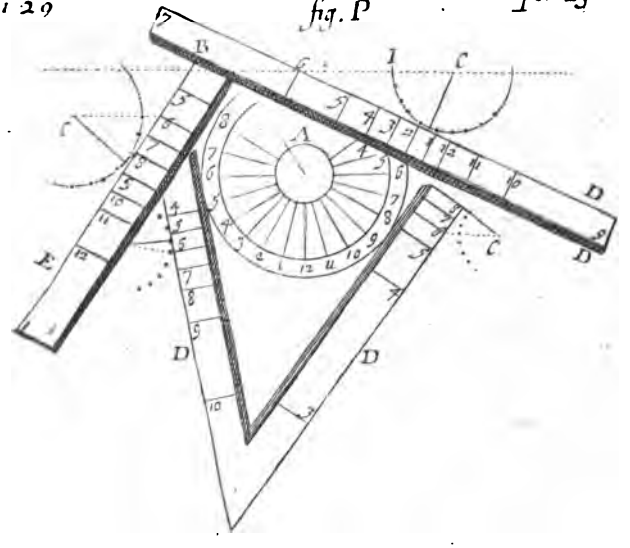
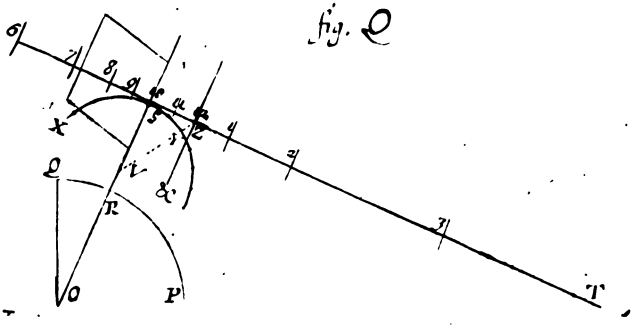


fig. Q



pl. 24

Fig. L1

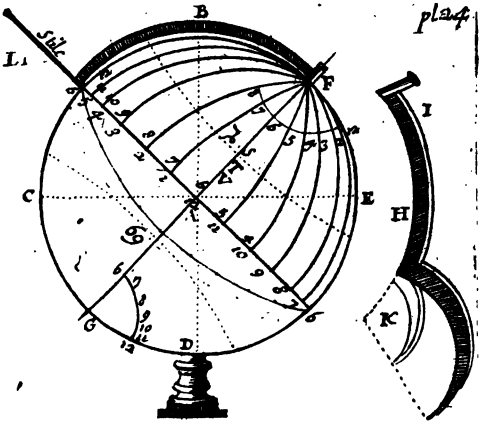


Fig. L11.

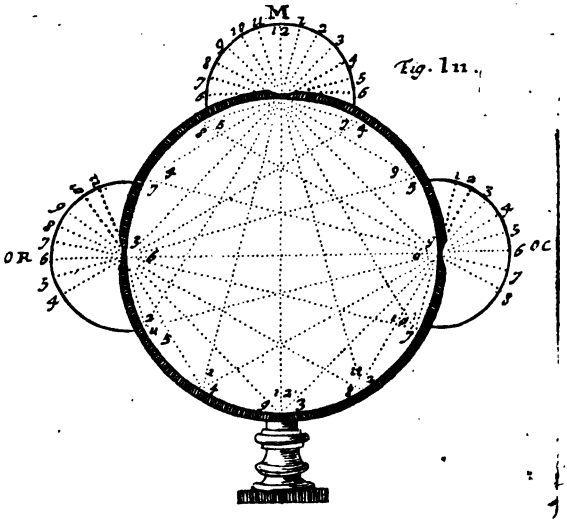
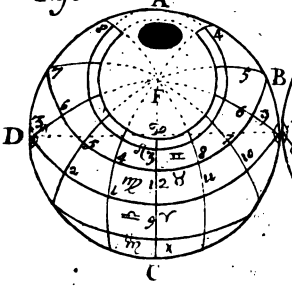


Fig. LIII

Inferieur



Superieur

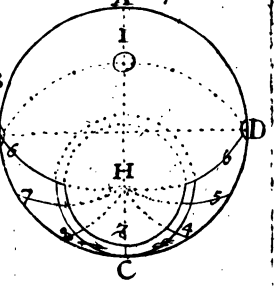


Fig. LIII

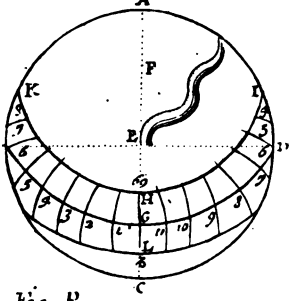


Fig. LV

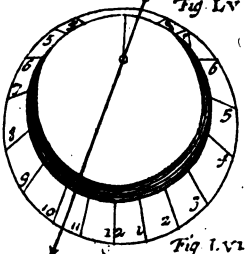


Fig. LVI

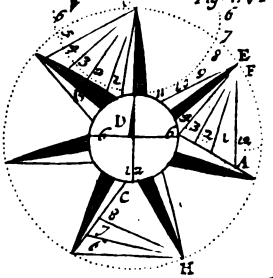


Fig. R

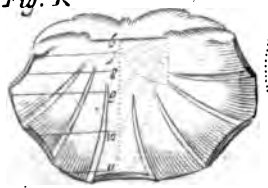


Fig. 8.

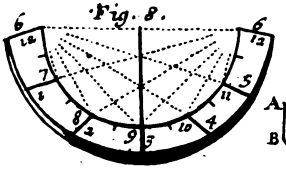


Fig. LVIII.

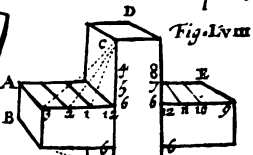
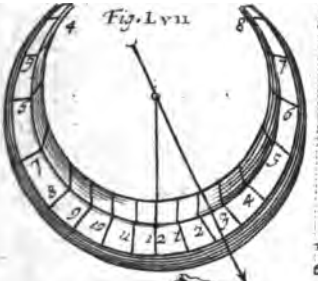


Fig. LVII.



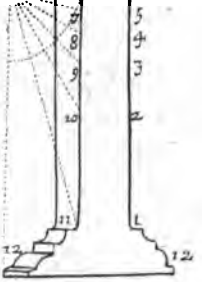
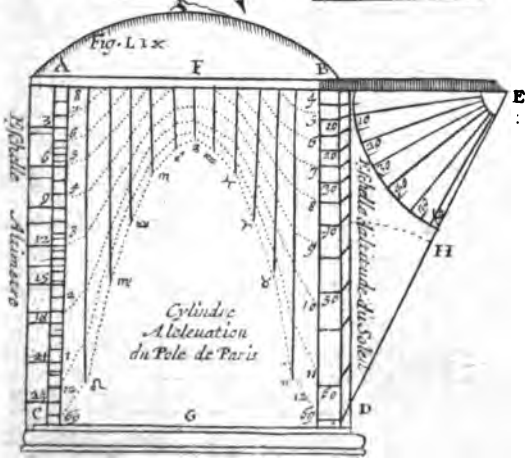


Fig. LIX.



TABLES Contenans les hauteurs du soleil a chasque heure du jour pour le eleuations du Pole pour les 42 degrez. pl. 27

heures Apres deuant	12	1	2	3	4	5	6	7	Midi
		11	10	9	8	7	6	5	
Signes	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	
♋	71.30	67.41	58.59	48.29	37.25	26.18	15.28	5.11	Signes
♌	68.12	64.47	56.37	46.25	35.27	24.19	13.22	2.55	♊
♍	59.30	56.48	49.49	40.25	29.50	18.47	7.40	0	♉
♎	48.0	45.52	40.4	31.42	21.49	11.5	0	0	♈
♏	36.30	34.45	29.49	22.26	13.20	3.9	0		♓
♐	27.48	26.14	21.52	15.10	6.44	0			♒
	24.30	23.3	18.52	12.25	4.14	0			♑

Signes	pour les 44 degrez.								
♋	69.30	66.5	58.2	48.12	37.22	26.36	16.5	6.6	Signes
♌	66.12	63.7	55.32	45.50	35.16	24.30	13.53	3.44	♊
♍	57.30	55.1	48.30	39.34	29.24	18.43	7.58	0	♉
♎	46.0	44.1	38.31	30.34	21.5	10.44	0	0	♈
♏	34.30	32.51	28.10	21.6	12.21	2.31	0		♓
♐	25.48	24.21	20.10	13.44	5.36	0			♒
	22.30	21.7	17.7	10.55	3.2	0			♑

Signes	pour les 46 degrez								
♋	67.30	64.27	56.39	47.36	37.15	26.51	16.40	7.0	Signes
♌	64.12	61.29	54.23	45.11	35.3	24.39	14.63	4.34	♊
♍	55.30	53.17	47.8	38.40	28.56	18.38	8.15	0	♉
♎	44.0	42.2	36.50	29.25	20.19	10.21	0	0	♈
♏	32.30	30.56	26.30	19.45	11.22	1.53	0		♓
♐	23.40	22.25	18.26	12.16	4.27	0			♒
	20.30	19.11	15.27	9.25	1.44	0			♑

Fig. I.

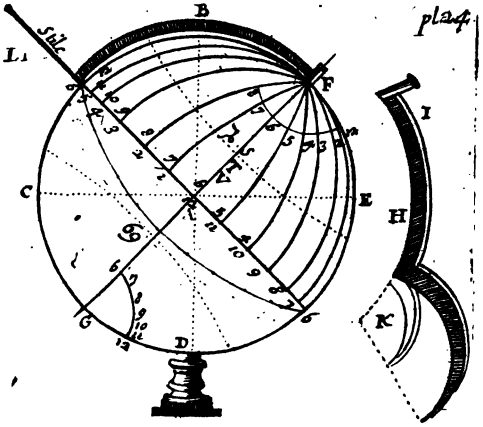


Fig. II.

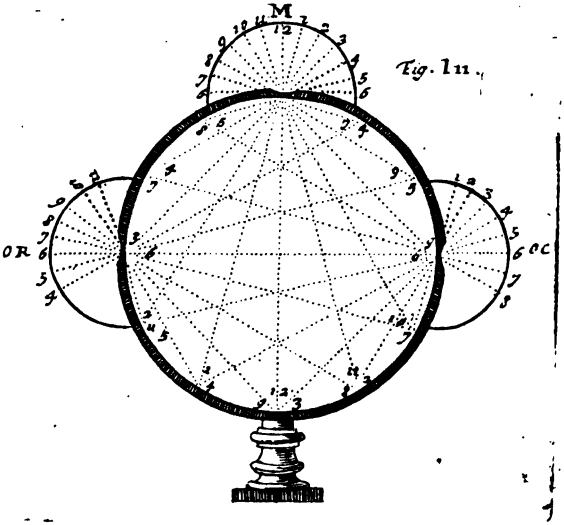
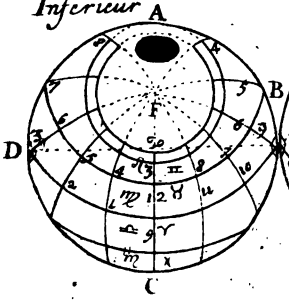


Fig. LIII

Inferieur



Superieur

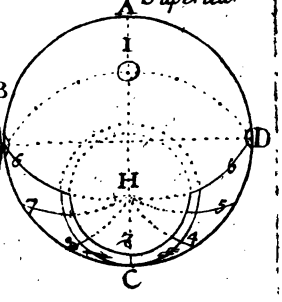


Fig. LIII

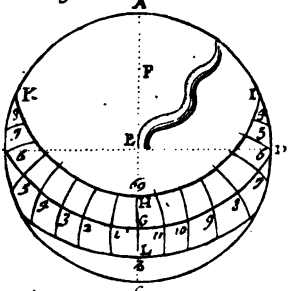


Fig. LV

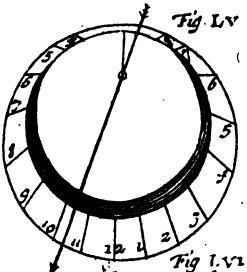


Fig. LVI

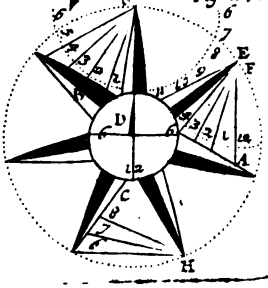


Fig. R

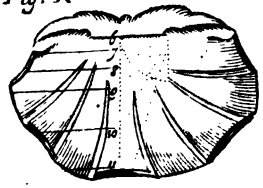


Fig. 8.

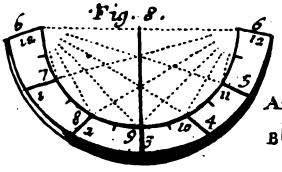


Fig. Lvm

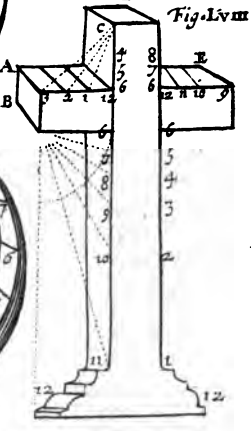


Fig. Lvii

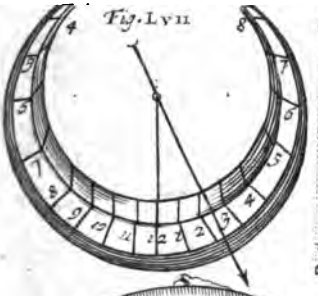
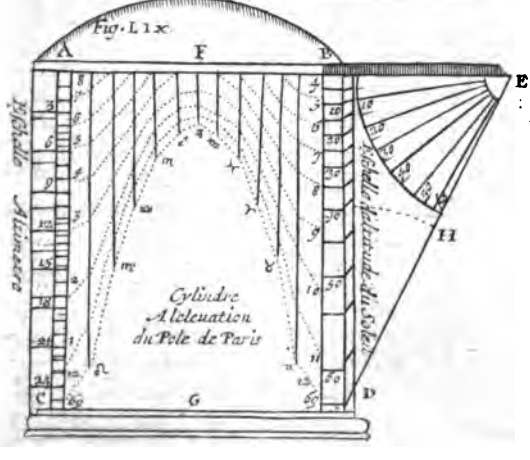


Fig. Lix



TABLES Contenans les hauteurs du soleil a chasque heure du jour pour le eleuations du Pole pour les 42 degrez.

pl. 27

heures Apres deuant	12	1	2	3	4	5	6	7	Midi
		11	10	9	8	7	6	5	
Signes	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	
69	71.30	67.41	58.59	48.29	37.25	26.18	15.28	5.11	Signes
♌	68.12	64.47	56.37	46.25	35.27	24.19	13.22	2.55	♊
♍	59.30	56.48	49.49	40.25	29.50	18.47	7.40	0	♉
♎	48.0	45.52	40.4	31.42	21.49	11.5	0	0	♈
♏	36.30	34.45	29.49	22.26	13.20	3.9	0		♓
♐	27.48	26.14	21.52	15.10	6.44	0			♒
	24.30	23.3	18.52	12.25	4.14	0			♑

Signes	pour les 44 degrez.								
69	69.30	66.5	58.2	48.2	37.22	26.36	16.5	6.6	Signes
♌	66.12	63.7	55.33	45.50	35.16	24.30	13.53	3.44	♊
♍	57.30	55.1	48.30	39.34	29.24	18.43	7.58	0	♉
♎	46.0	44.1	38.31	30.35	21.5	10.44	0	0	♈
♏	34.30	32.51	28.10	21.6	12.21	2.31	0		♓
♐	25.48	24.21	20.10	13.44	5.36	0			♒
	22.30	21.7	17.7	10.55	3.2	0			♑

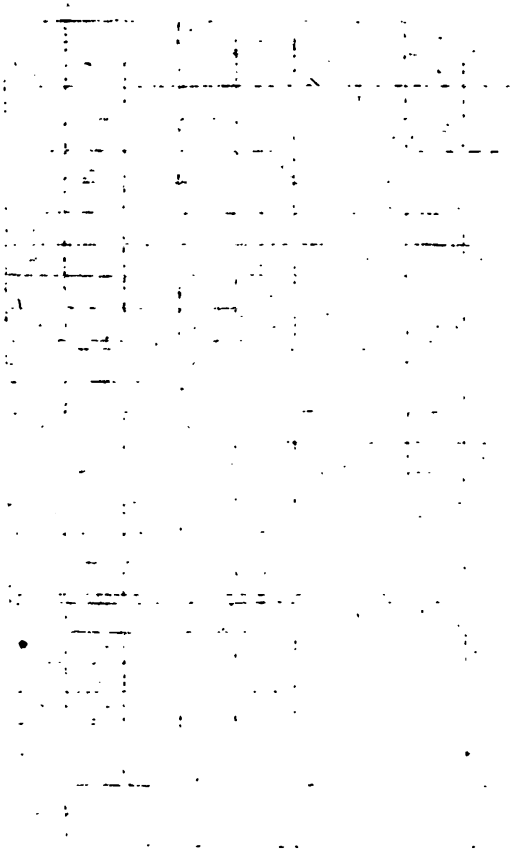
Signes	pour les 46 degrez								
69	67.30	64.27	56.39	47.30	37.15	26.51	16.40	7.0	Signes
♌	64.12	61.29	54.23	45.11	35.3	24.39	14.63	4.34	♊
♍	55.30	53.13	47.8	38.40	28.56	18.38	8.15	0	♉
♎	44.0	42.2	36.50	29.25	20.19	10.21	0	0	♈
♏	32.30	30.56	26.30	19.45	11.22	1.53	0		♓
♐	23.40	22.25	18.26	12.16	4.27	0			♒
	20.30	19.11	15.27	9.25	1.44	0			♑

TABLES Contenans les hauteurs du Soleil a chasque heure du jour pour les éleuations du Pole. Pour 48. degrez

heures apres deuant	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	8 / 4	Mars
Signes	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	Signes	
♑	65.30	62.45	55.52	46.54	37.6	27.4	17.14	8.57		
♐	62.12	59.41	53.10	44.29	34.47	24.27	14.58	5.24	♓	
♏	53.30	51.29	45.44	37.43	28.26	18.32	8.31	0	♉	
♎	42.0	40.16	35.23	28.18	20.33	9.58	0		♈	
♍	30.30	29.2	24.39	18.23	10.21	1.14	0		♓	
♐	21.48	20.29	16.42	10.48	3.17	0			♒	
	18.30	17.14	13.36	7.54	0.36	0			♑	

Signes	Pour les 50 degrez								Signes
♑	63.30	61.2	54.21	46.43	36.55	27.16	17.47	8.48	0.39
♐	60.12	57.55	51.54	43.13	34.29	24.53	15.20	6.13	♓
♏	51.30	49.54	44.17	36.49	27.53	18.29	8.47	0.	♉
♎	40.0	38.23	33.45	27.2	18.45	9.35	0		♈
♍	28.30	27.7	23.8	17.1	9.20	0.35	0		♓
♐	19.48	18.33	14.57	9.20	2.8	0			♒
	16.30	15.18	11.50	6.24	0				♑

Signes	Pour les 52 degrez								Signes
♑	61.30	59.16	53.26	45.31	36.37	27.25	18.19	9.41	1.5
♐	58.12	56.7	50.35	42.54	34.8	24.56	15.47	7.2	♓
♏	49.30	47.43	42.49	35.43	27.18	18.15	9.2	0.3	♉
♎	38.0	36.29	32.13	25.48	17.56	9.10	0	0	♈
♍	26.30	25.11	21.26	15.38	0	0			♓
♐	17.48	16.37	13.42	7.51	0				♒
	14.30	13.12	10.4	0					♑



TABLES des ombres verses pour les hauteurs du Soleil à chasque heure du jour

Pour l'eleuation du Pole 42 degrez

pl. 29

heures apres demain	12	1	2	3	4	5	6	7	Midi
		11	10	9	8	7		5	
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♑	35.52	29.14	19.57	13.33	9.11	5.56	3.19	1.11	
♌	30.0	25.29	18.13	12.37	8.33	5.25	2.51	0.37	♋
♍	20.22	18.20	14.13	10.13	6.53	4.5	1.37	0	♉
♒	13.20	12.22	10.6	7.25	4.48	2.21	0		♈
♏	8.53	8.19	6.53	4.57	2.52	0.40	0		♓
♐	6.17	5.55	4.49	3.15	1.25	0			♒
	5.28	5.6	4.6	2.39	0.53	0			♑

Signes		Pour les 44 degrez							Signes
♑	32.6	27.4	19.14	13.21	9.10	6.1	3.28	1.17	
♌	27.12	23.40	17.29	12.13	8.29	5.28	2.58	0.52	♋
♍	18.50	17.9	13.34	9.45	6.46	4.4	1.41	0	♉
♒	12.26	12.0	9.13	6.56	4.38	2.16	0		♈
♏	8.15	7.45	6.26	4.28	2.38	0.32	0		♓
♐	5.48	5.26	4.24	2.46	1.11	0			♒
	4.58	4.38	3.42	2.9	0.38	0			♑

Signes		Pour les 46 degrez							
♑	28.55	23.6	18.28	13.6	9.7	6.4	3.36	1.28	
♌	24.44	22.5	14.30	12.5	8.25	5.30	3.5	0.58	♋
♍	17.28	16.3	12.56	9.16	6.38	4.3	1.44	0	♉
♒	11.35	10.52	9.2	6.46	4.27	2.11	0		♈
♏	7.39	7.11	5.59	4.14	2.25	0.24	0		♓
♐	5.18	4.57	4.0	2.37	0.56	0			♒
	4.29	4.11	3.19	1.59	0.23	0			♑

TABLES des ombres verſées pour les hauteurs du ſoleil à chaſque heure du jour pour leleuation du Pole. 48 degrez

pl. 30

heure apres leuant	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	Midi
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♑	26.20	23.18	17.92	12.99	9.5	6.8	3.93	1.53	
♌	22.46	20.31	16.1	11.47	8.20	5.32	3.11	1.8	♊
♍	16.13	15.2	12.19	9.17	6.30	4.1	1.48	0	♉
♎	10.48	10.10	8.32	6.28	4.16	2.7	0		♈
♏	7.4	6.41	5.32	3.39	2.11	0.15	0		♓
♐	4.48	4.29	3.36	2.17	0.41	0			♒
	4.1	3.43	2.59	1.46	0.8	0			♑

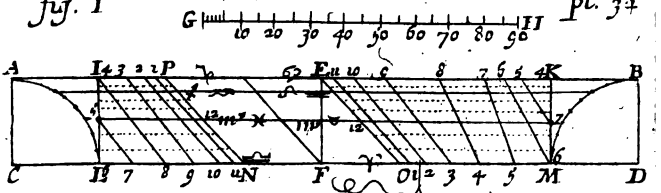
Signes	Tour les 50 degrez								Signes
♑	24.4	22.41	16.56	12.32	9.1	6.11	3.52	1.54	
♌	20.57	19.9	15.18	11.23	6.21	5.34	3.17	1.18	♊
♍	15.5	14.5	11.42	8.57	4.4	4.0	1.51	0	♉
♎	10.4	9.30	8.2	6.7	1.55	2.2	0		♈
♏	6.21	6.9	5.8	3.40	1.27	0.7	0		♓
♐	4.19	4.2	3.12	1.58	0	0			♒
	3.33	3.17	2.31	1.21	0				♑

Signes	Pour les 52 degrez								Signes
♑	22.6	20.11	16.11	12.13	8.55	6.13	3.58	1.50	0.23
♌	19.21	17.52	14.36	11.9	8.8	5.35	3.23	1.29	♊
♍	14.3	13.12	11.7	8.33	6.12	3.57	1.34	0.13	♉
♎	9.23	8.52	7.37	5.48	3.53	1.56	0	0	♈
♏	5.59	5.39	4.43	3.21	0	0			♓
♐	3.51	3.35	2.49	1.39	0				♒
	3.6	2.49	2.8	0					♑

Tables des hauteurs du Soleil & des Ombres verses Pour les elevations du Pole de Paris 48 d. 45

heures apres devant		12	1 11	2 10	3 9	4 8	5 7	6	7 5	Midi
	Degr.	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	
Sig.	omb	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	
30	☌	64.41	62.11	55.28	45.41	37.2	27.8	17.24	8.27	Sign
	omb	25.29	22.45	17.25	12.43	9.4	6.8	3.46	1.46	Verſe
20	10	64.30	61.50	55.11	46.26	36.52	26.44	17.8	8.0	
		25.7	22.20	17.14	12.36	8.58	6.4	3.42	1.41	
10	20	63.20	60.47	54.14	45.37	35.0	25.59	16.20	7.7	
		23.57	21.28	16.30	12.16	8.42	5.51	3.31	1.39	
♊	☊	61.32	59.5	52.45	44.13	34.41	24.49	15.1	5.31	
	omb	22.9	20.2	15.47	11.42	8.19	5.33	3.13	1.10	
20	10	59.7	56.46	50.44	42.2	33.35	23.11	13.2	3.54	
		20.4	18.21	14.40	10.56	7.47	5.6	2.49	0.49	
10	20	56.10	54.1	48.12	40.5	30.47	20.45	11.5	1.28	
		17.55	16.30	13.25	10.5	7.9	4.34	2.21	0.20	
♉	♍	52.59	51.7	45.30	37.32	28.18	18.30	8.35	0.45	
	omb	15.48	14.45	12.6	9.10	6.27	4.0	1.49	0.7	
20	10	49.6	47.17	41.58	34.27	25.25	15.1	5.9	0	
		13.53	12.59	10.47	8.13	5.42	3.22	1.14	0	
10	20	45.18	43.30	38.29	31.11	22.23	12.45	2.33	0.	
		12.8	11.23	9.32	7.18	4.57	2.43	0.38	0	
♈	♎	40.15	39.38	34.52	27.50	19.17	9.45	0.0	0	
	omb	10.31	9.56	8.22	6.20	4.12	2.4	0.41	0	
20	10	37.26	35.46	31.15	24.28	16.50	6.41	0		
		9.10	8.38	7.17	5.27	3.27	1.25	0		
10	20	33.30	31.59	27.38	21.7	13.0	3.36	0		
		7.57	7.30	6.17	4.38	2.46	0.47	0		
♓	♏	29.52	28.43	24.22	18.10	10.1	1.8	0		
	omb	6.58	6.23	5.24	3.53	2.26	0.11	0		
20	10	26.28	25.7	22.3	15.2	7.2	0			
		5.59	5.37	4.51	3.45	1.32	0			
10	20	23.30	22.24	18.22	12.25	4.50	0			
		5.14	4.56	3.59	2.38	1.1	0			
≈	♐	21.8	20.10	16.8	10.35	2.54	0			
	omb	4.38	4.20	3.17	2.11	0.37	0			
20	10	19.	18.5	14.24	8.41	1.16	0			
		4.17	3.55	3.5	1.50	0.18	0			
10	20	18.13	16.58	13.20	7.42	0.2	0			
		3.57	3.40	2.52	1.38	0.7	0			
♑	30	17.45	16.55	13.7	7.24	0				
	omb	3.50	3.34	2.46	1.33	0				

fig. T



pl. 34

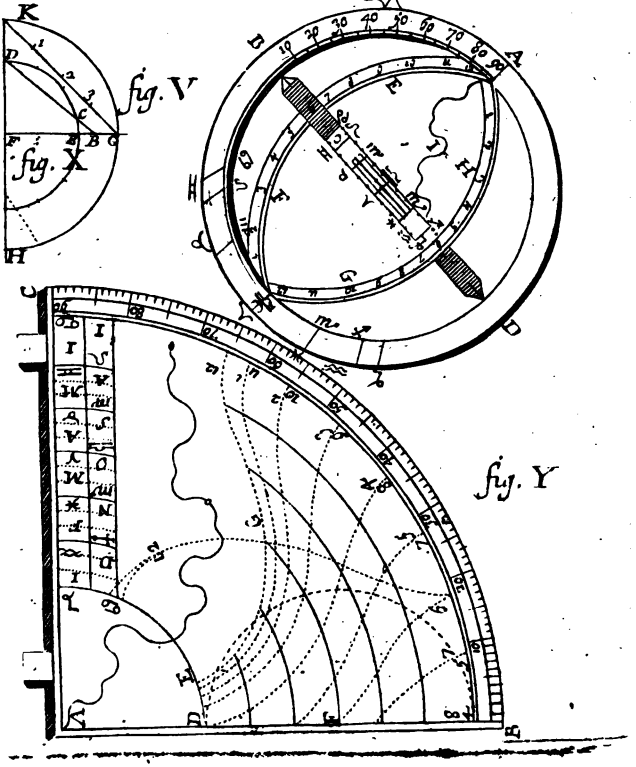
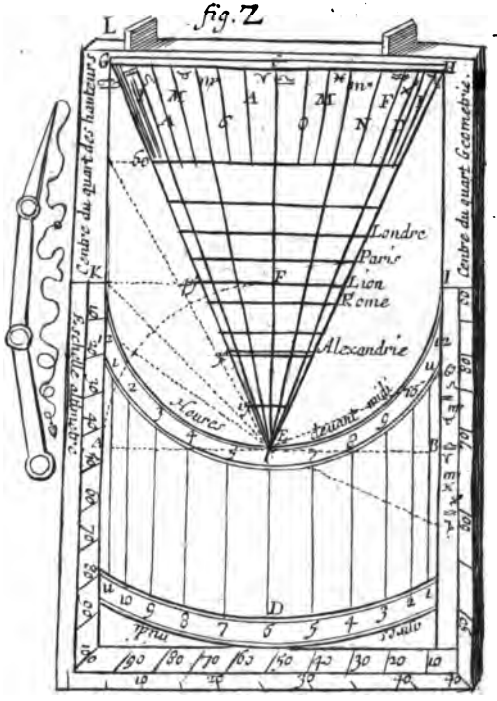


fig. Z


Centre du quart des hauteurs
Centre du quart Geometrie.
Eschelle altimetre
Londre
Paris
Lion
Rome
Alexandrie
Heures
Avant midi
Pnu
Soulv

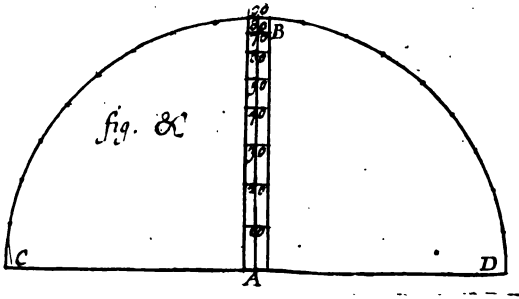


fig. &c
A
B
C
D

pl. 34

fig. montrant à remplir le cercle

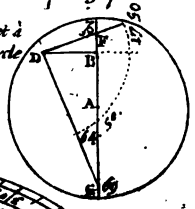
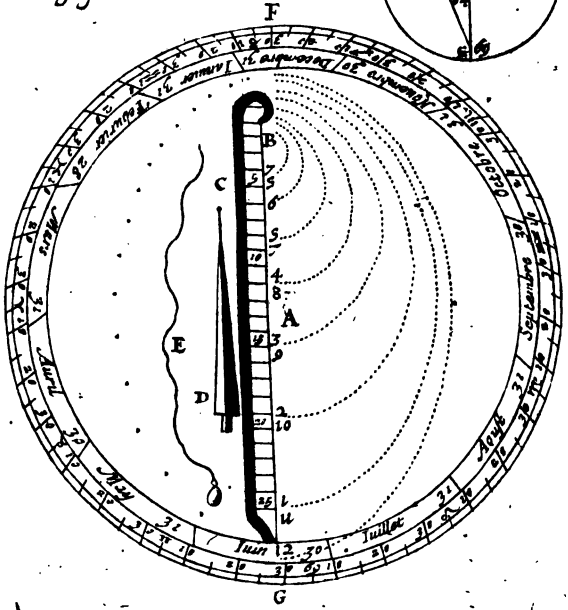
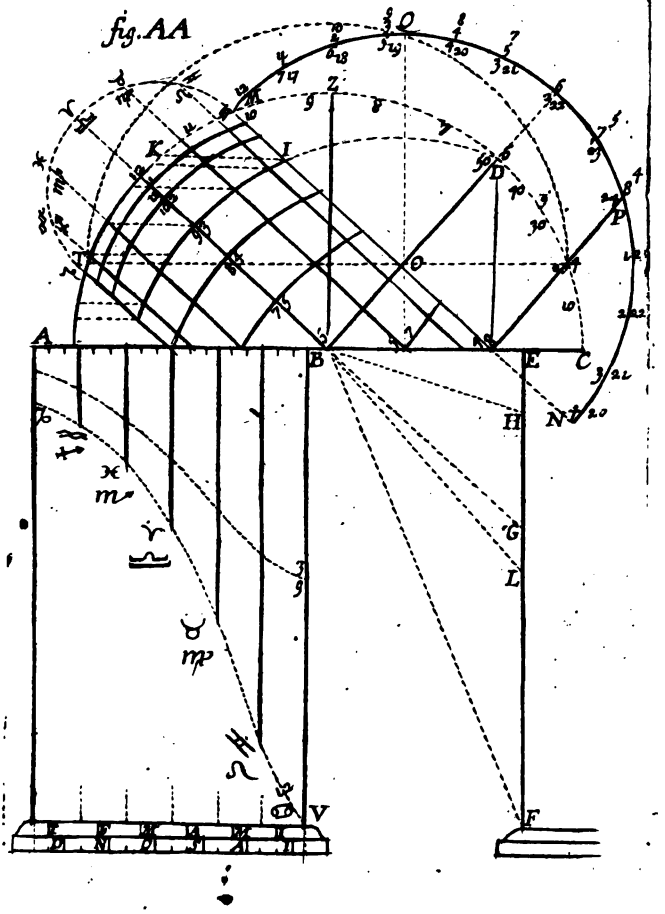


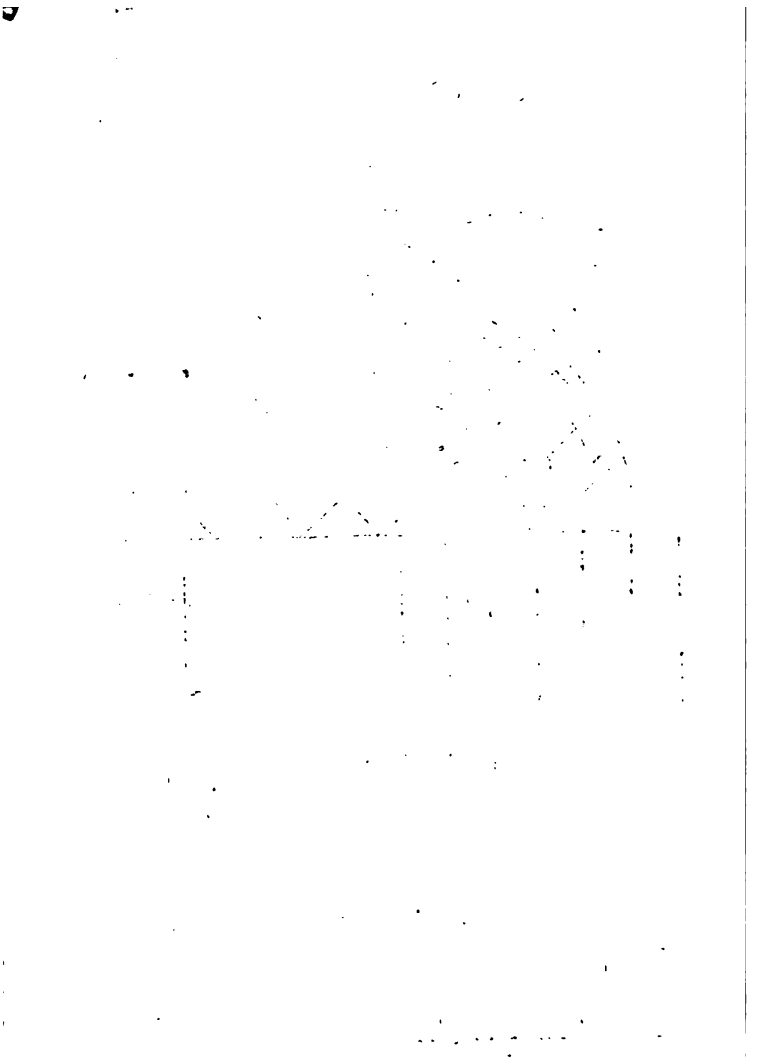
fig. 1x



Pl. 35.

fig. AA





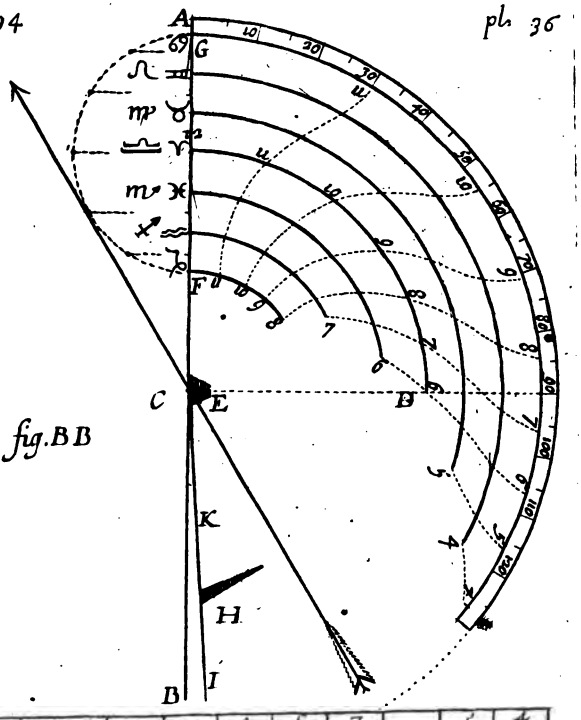


fig. BB

Heu. deuant / aprés midy			11 / 1	10 / 2	9 / 3	8 / 4	7 / 5	6	5 / 7	4 / 8
Degrez. minut.			D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M
Signes du Zodiaque		♋	30.34	54.1	71.0	84.12	95.31	106.2	116.30	127.29
	♊	♌	28.13	50.50	67.51	81.20	92.53	103.39	112.49	119.5
	♉	♍	23.39	44.6	60.43	74.27	86.20	96.40	105.15	0
	♈	♎	19.38	37.33	53.6	66.34	78.37	90.0	0	
	♓	♏	16.45	32.30	45.45	59.31	71.13	75.0		
	♒	♐	14.54	29.14	42.25	54.28	60.18	0		
	♑		14.20	28.4	40.53	52.36	0			

Figures des 12 Signes du Zodiaque pl. 37.

le Belier 1
21. Mars. ♈

le Taureau 2
21. Avril. ♉

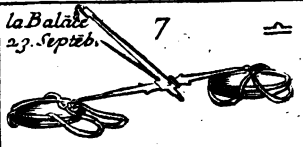
les Gemeaux 3
22. Mai. ♊

le Cancre 4
22. Juin. ♋

le Lion 5
23. Juillet. ♌

la Vierge 6
23. Aoust. ♍

la Balâce 7
23. Septeb. ♎



le Scorpion 8
24. Octob. ♏

l'Archer 9
23. Nouemb. ♐

le Capricorne 10
22. Decemb. ♑

le Verseau 11
21. Ianuier. ♒

les Poissons 12
19. Feurier. ♓

pl 38

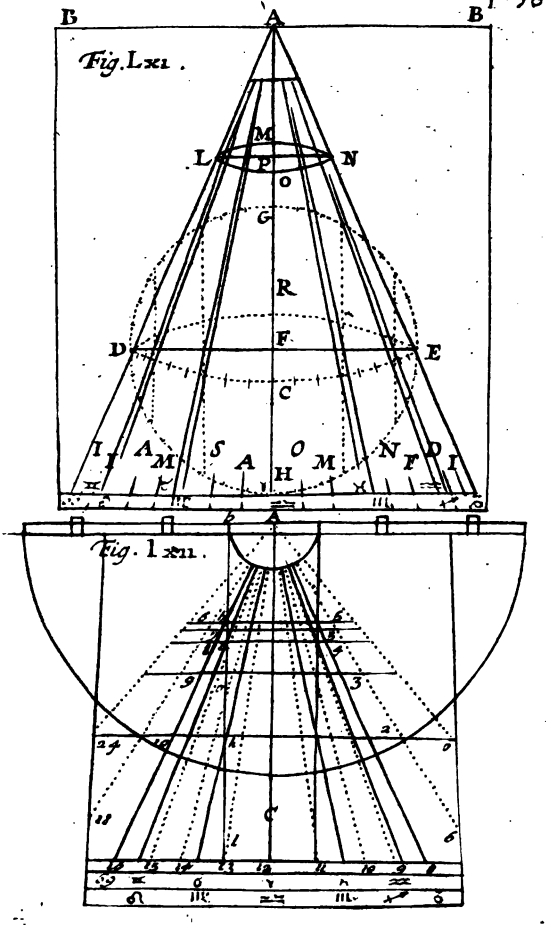


Fig. I. xiii.

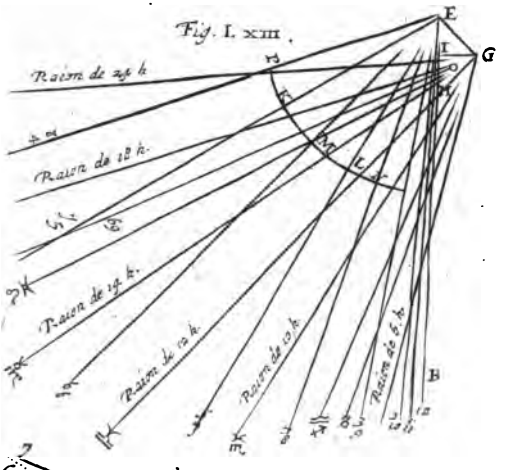
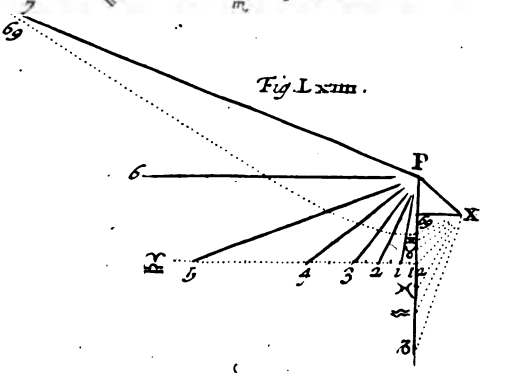


Fig. I. xiii.



Hauteurs du pole pour	Tables des distances entre le centre des quadrans Horizontal & vertical & le Tropique de Cancer. le Style Suppose estre long de 1000 parties									
l'equadran	horizont.	12.	1/11.	2/10.	3/9.	4/8.	5/7.	6.	7/5	8/4
	40	1488	1495	1524	1593	1757	2190	3578	12202	
	41	1466	1474	1504	1574	1741	2171	3506	11607	
	42	1445	1454	1485	1557	1727	2153	3437	10548	
	43	1426	1436	1468	1543	1713	2136	3372	8680	
	44	1409	1419	1452	1529	1702	2120	3311	8636	
	45	1394	1404	1438	1518	1691	2107	3252	8305	
	46	1380	1390	1426	1506	1682	2092	3197	7753	
	47	1367	1378	1414	1497	1674	2081	3145	7275	
	48	1356	1367	1405	1489	1667	2068	3095	6848	
	49	1346	1358	1396	1482	1661	2058	3047	6468	56647
	50	1338	1349	1389	1476	1657	2049	3002	6138	52240
	51	1330	1346	1383	1472	1653	2041	2959	5841	48256
	52	1324	1337	1378	1469	1650	2032	2919	5567	30780

Hori zontal	Pour le Tropiq. du Capricorne				
	12	1/11	2/10	3/9	4/8
40	3197	3311	3744	4987	11214
41	3247	3369	3831	5187	12540
42	3303	3433	3934	5419	14173
43	3372	3512	4053	5688	16426
44	3450	3601	4186	5997	19562
45	3539	3702	4334	6363	24286
46	3640	3817	4515	6785	32198
47	3756	3949	4716	7201	48115
48	3889	4100	4948	7899	96418
49	4041	4277	5217	8644	
50	4215	4472	5532	9576	
51	4436	4702	5901	10754	
52	4648	4970	6340	12315	

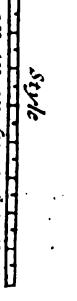


Fig. 1xvii.

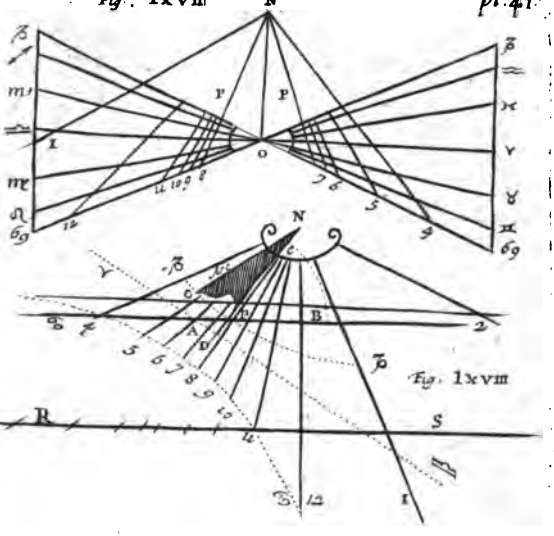


Fig. 1xviii

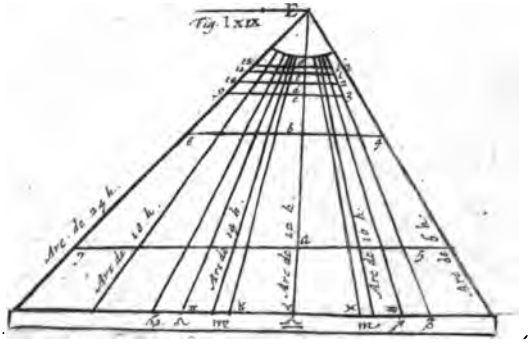
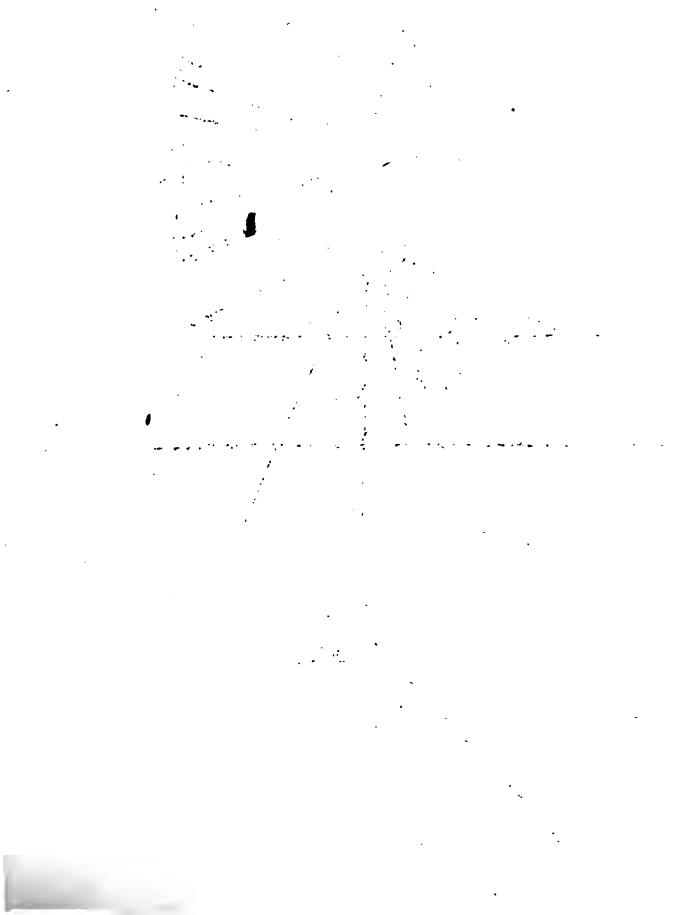


Fig. 1xix



pl. 4 a.

Fig. I. x x i.

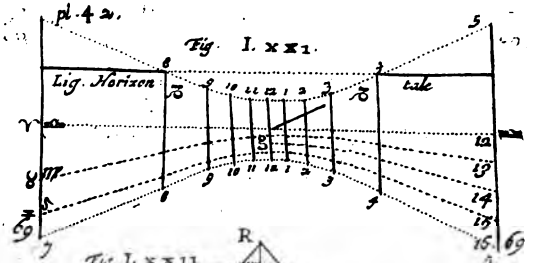
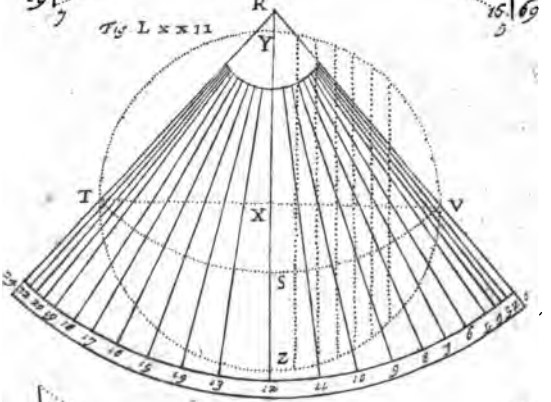


Fig. I. x x ii.



Lig. I. xxiii.
Horizontal Babylonique

Fig. L xxiv

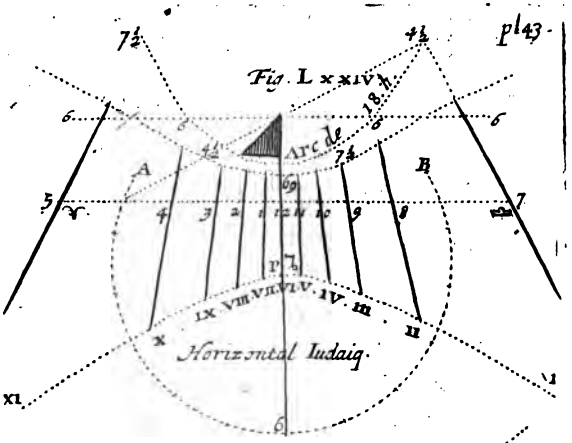


Fig. L xxv

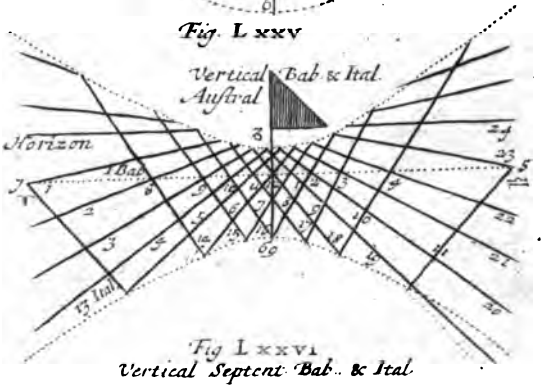
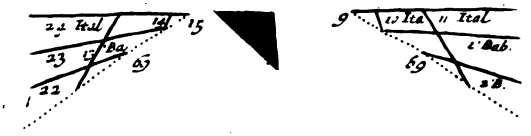


Fig L xxvi
Vertical Septent. Bab. & Ital.



pl. 4.

Fig. XC.

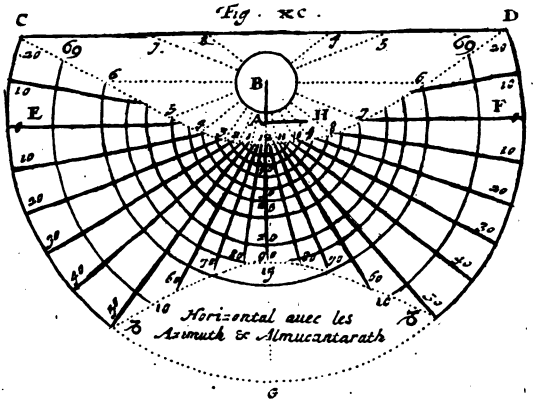
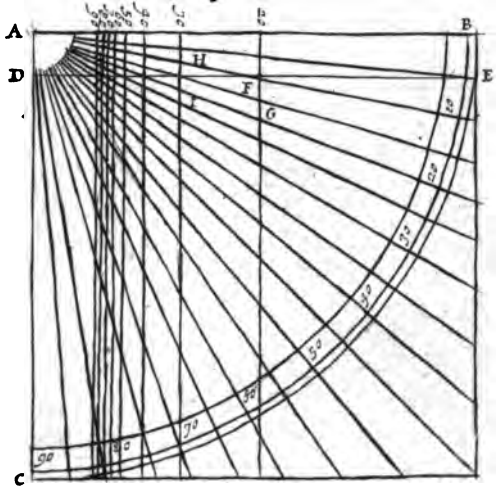


Fig. XC1.



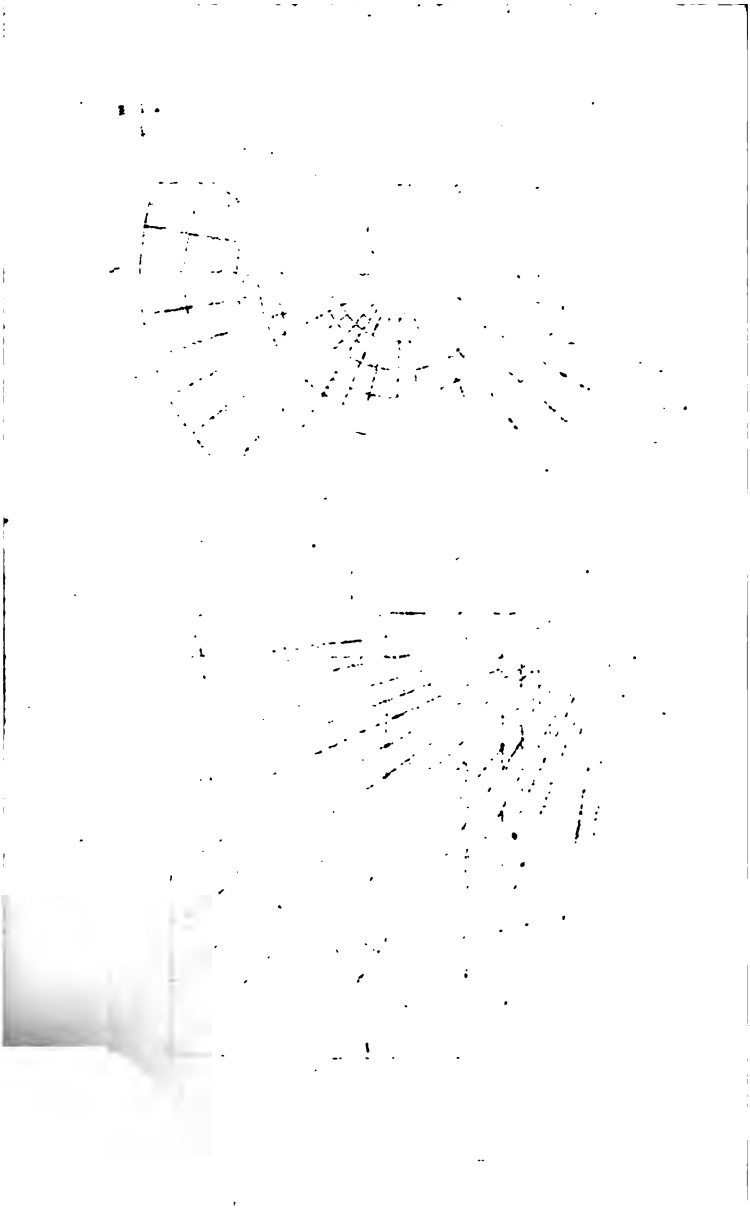


fig. xcii pl. 45 Horl Horiz auec Meridiens & Maisons celestes

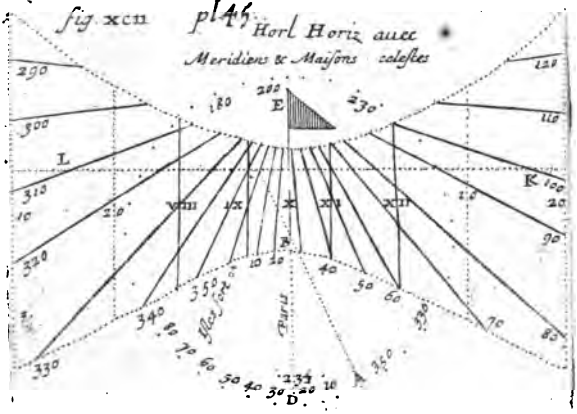


fig. xcm

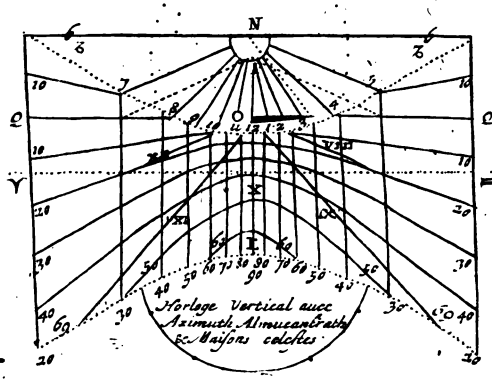


fig. xciiii

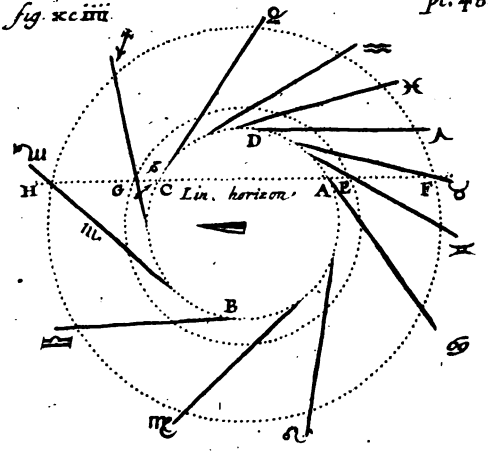
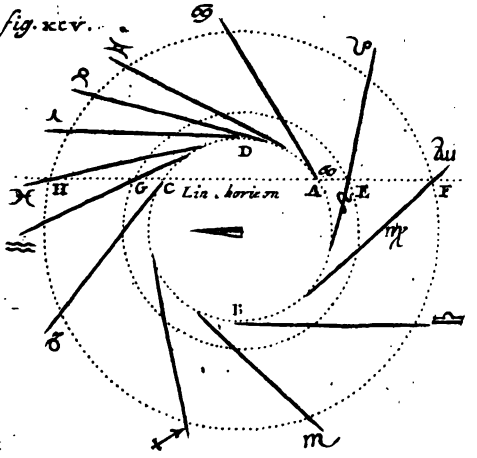


fig. xcv.



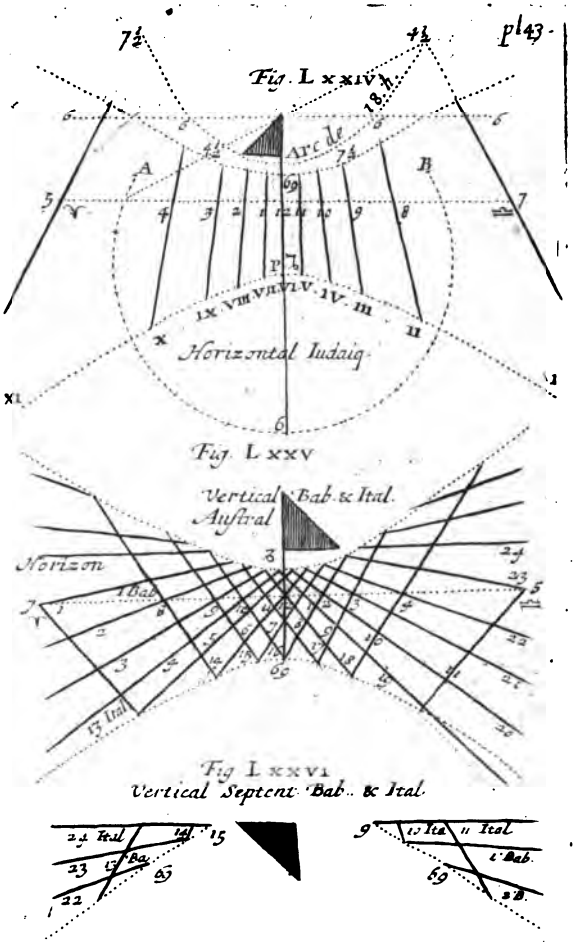


Fig. L xxiv
Arc de
Horizontal Iudaiq
Fig. L xxv
Vertical Bab. & Ital.
Australe
Horizon
Fig. L xxvi
Vertical Septent. Bab. & Ital.

Fig. XC.

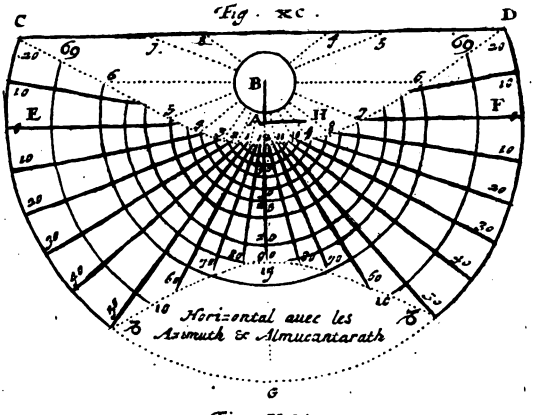


Fig. XC1.

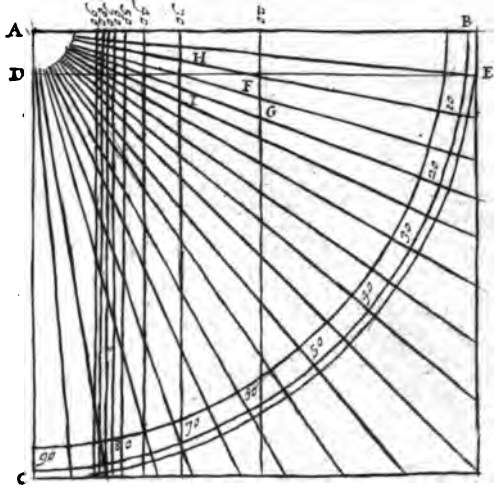


fig. xcii pl. 45. Horl Horiz auec Meridiens & Maisons celestes

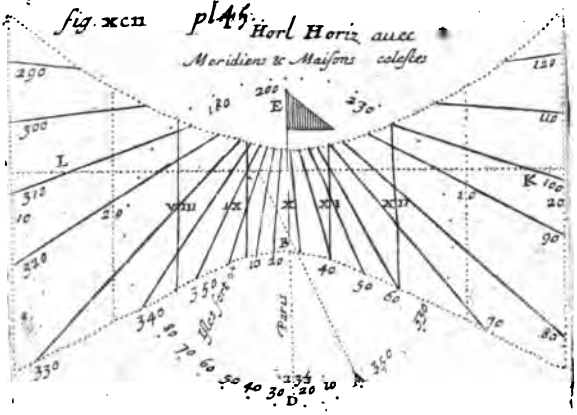


fig. xciii

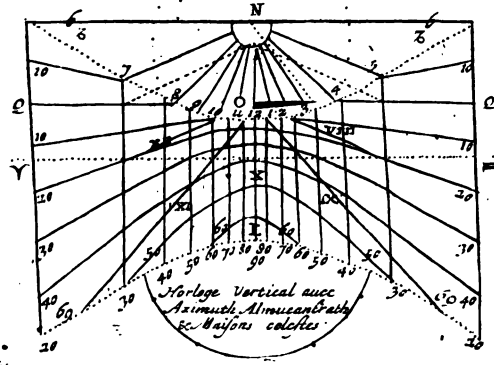


fig. xciiii

pl. 46.

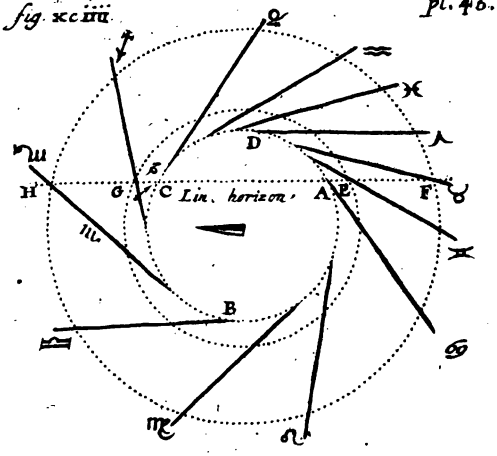


fig. xcv.

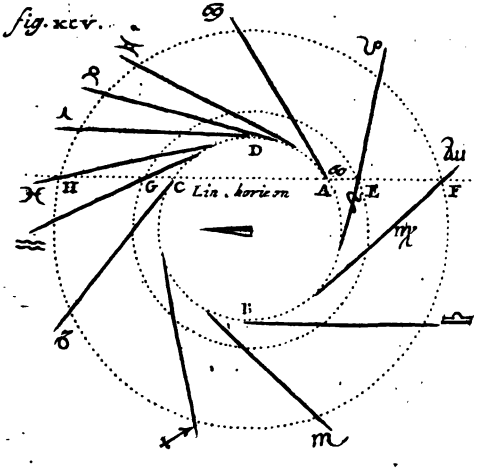


Fig. L xxiv.

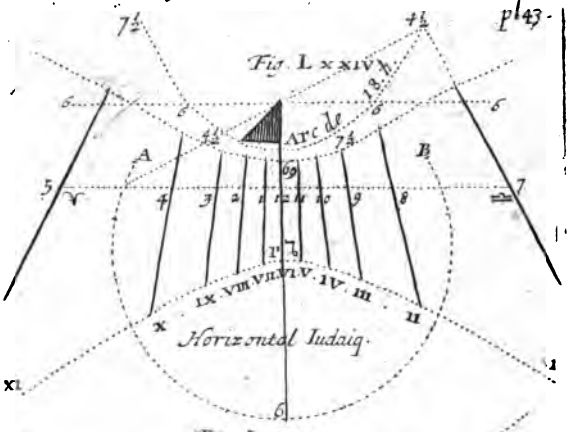


Fig. L xxv

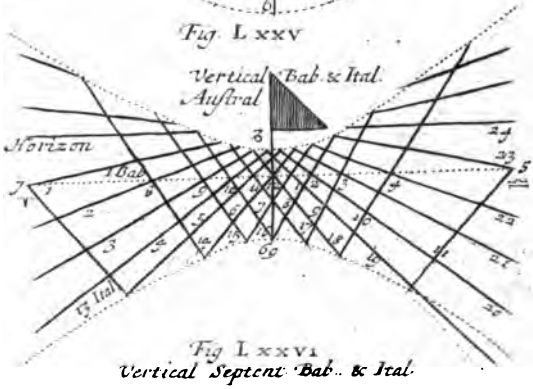


Fig. L xxvi

Vertical Septent. Bab. & Ital.

Fig. XC.

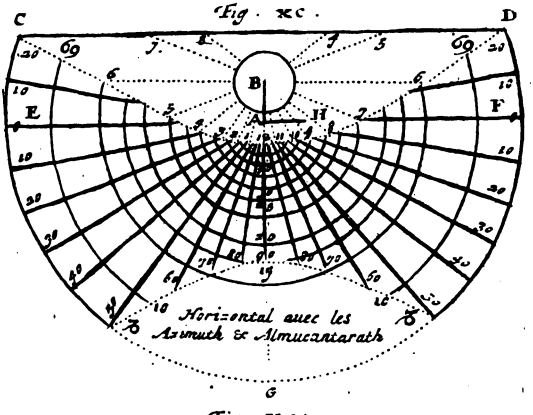


Fig. XC1.

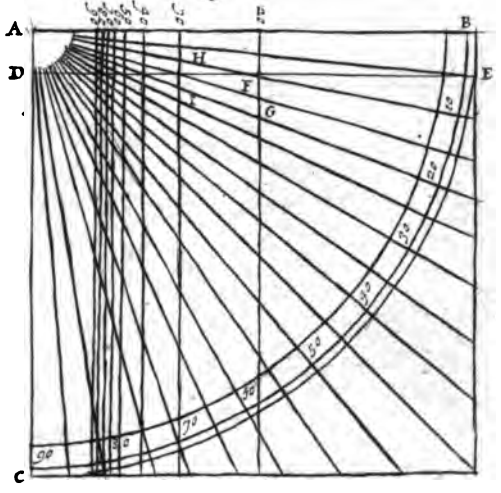


fig. xcii pl. 45.

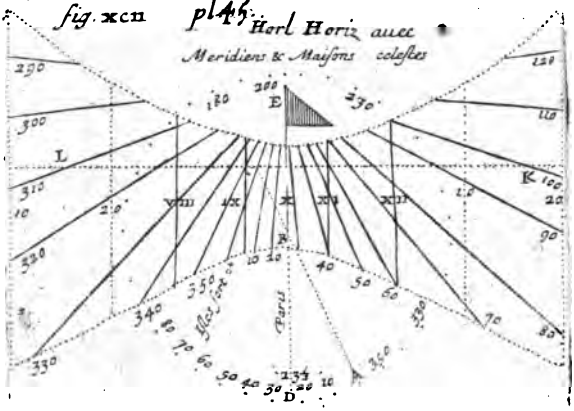


fig. xciii

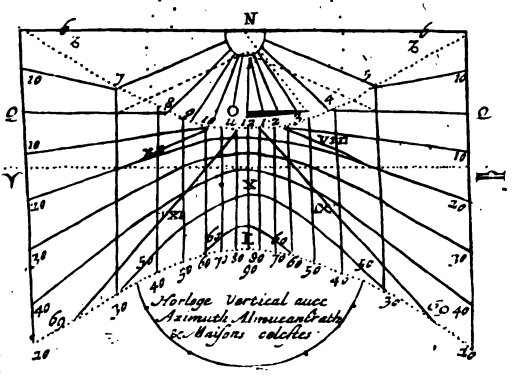


fig. xciiii.

pl. 46.

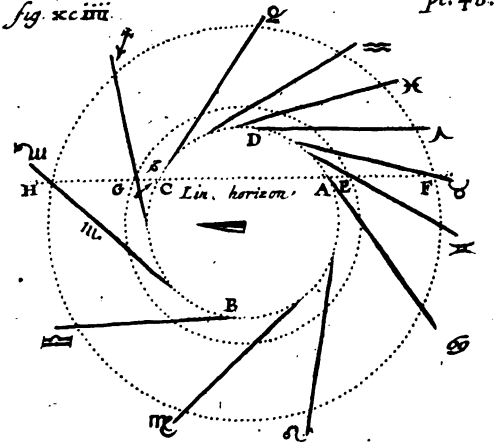


fig. xcv.

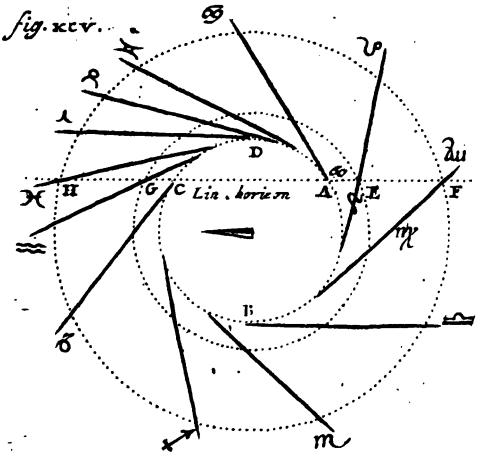


Table des Signes Ascendans a la hauteur de Paris

Le Soleil estant au commencement de ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ Se leuent sur l'Horizon les Signes

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Tab. 1. deuant midi a.				+ aprés midi a	
H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 . 0	6 . 58	8 . 12	10 . 1	12 . 32	3 . 15

♎	♏	♐	♑	♒	♓
Tab. 2. deuant midi a +		aprés midi a			
H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 . 0	8 . 45	11 . 31	1 . 59	3 . 48	5 . 2

♎	♌	♍	♎	♏	♐
Tab. 3. deuant midi a +		aprés midi a			
H M	H M	H M	H M	H M	H M
4 . 1	6 . 29	9 . 15	0 . 0	2 . 45	5 . 31

♑	♒	♓	♈	♉	♊
Tab. 4. deuant midi a +		aprés midi a			
H M	H M	H M	H M	H M	H M
7 . 59	9 . 48	11 . 2	0 . 0	12 . 58	2 . 12

Table des mediations du Ciel et Angles de la terre

Signes Ascendans	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	2 ♑ . 0	13. ♑ . 19	0. ♒ 45	28. ♒ 6	8. ♈ . 2	21. ♉ . 41
Angles de la terre	0. ♋ . 0	13. ♋ . 19	0. ♌ 45	28. ♌ . 6	8. ♎ . 2	21. ♏ . 41

Signes Ascendãs	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	0. ♋ . 0	8. ♌ 52	21. ♍ 58	2. ♏ 58	29. ♏ 14	6. ♐ 41
Angles de la terre	0. ♑ 0	8. ♒ 52	21. ♓ 58	2. ♉ 55	29. ♉ 14	6. ♊ 41

fig. XCVI

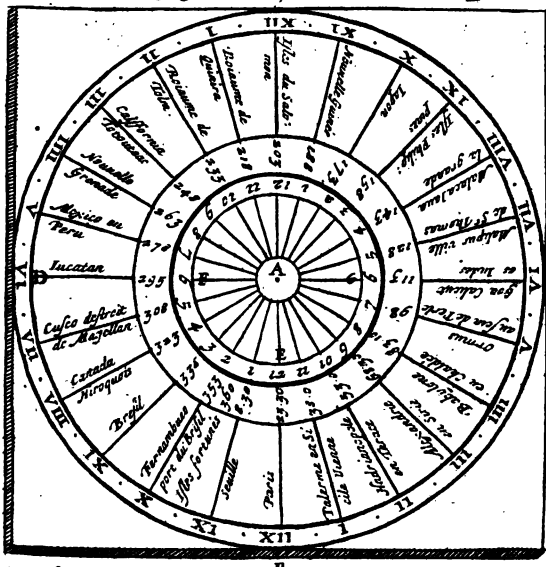


fig. XCVIII

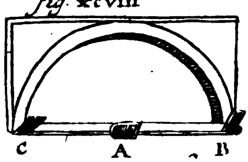
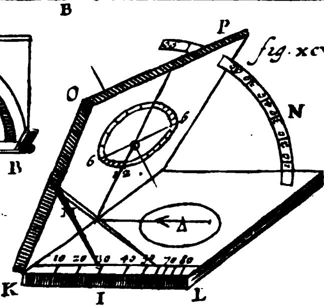


fig. XCVII



HEVRES MARQVÉES DVRANT la Nuict par le raion de la Lune sur vn quadran au Soleil.

	I	II	III	IIII	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m
V	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
VI	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	12 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4
VII	5.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38
VIII	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38
IX	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	12 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4
X	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
XI	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4
XII	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38
XIII	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38
XIV	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4
XV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
XVI	1 2/4	2 2/4	3 2/4	4 2/4	5 2/4	6 2/4	7 2/4	8 2/4	9 2/4	10 2/4	11 2/4	0 2/4
XVII	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38
XVIII	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38
XIX	4 3/4	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4
XX	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
XXI	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4
XXII	5.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38
XXIII	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38
XXIV	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4
XXV	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8

IOVRS DE LA IVNE

f. XCIX pl. 50.

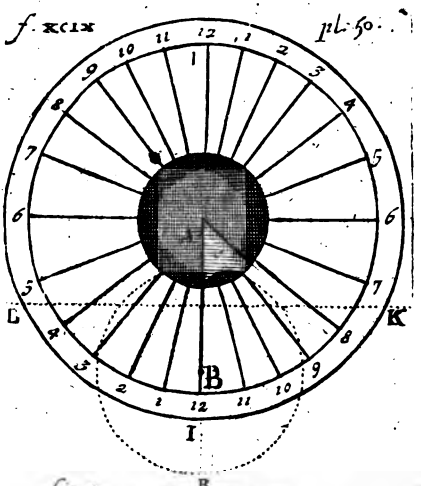


fig. c

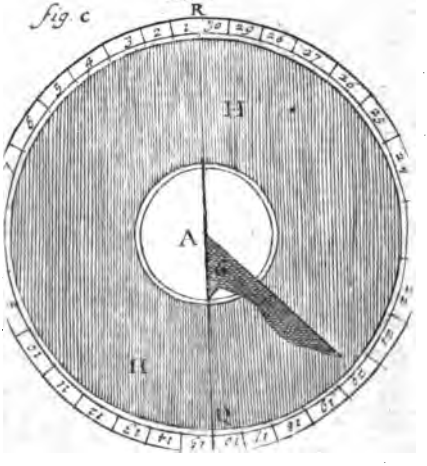


fig. 21

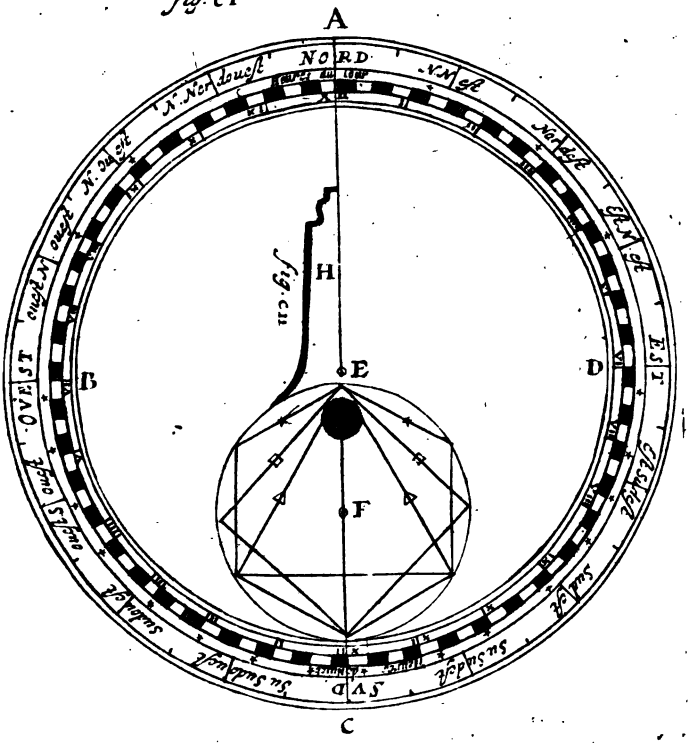


fig. CIV.

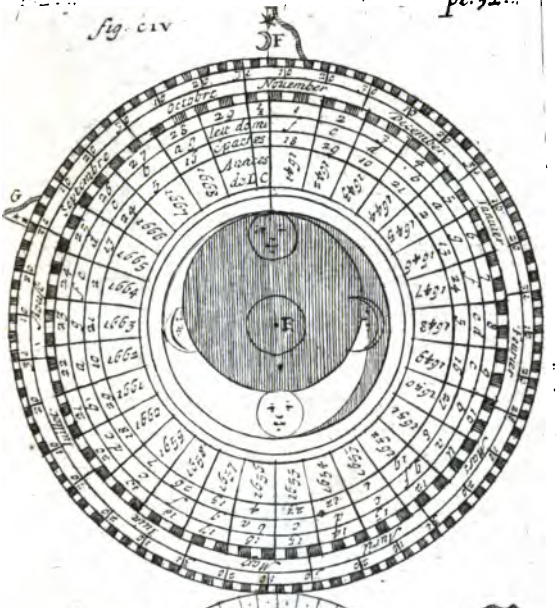
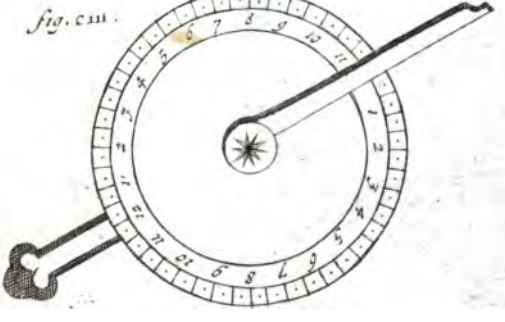
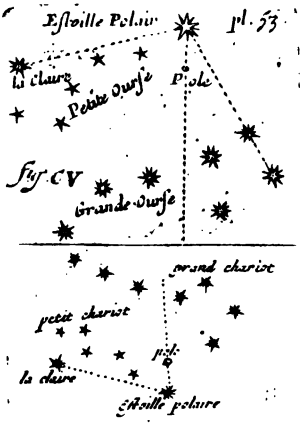


fig. CIII.




Estoille Polaire
pl. 53
la claire
Petite Ourse
Pole
fig. CV
Grande Ourse
grand chariot
petit chariot
pol.
la claire
Estoille polaire

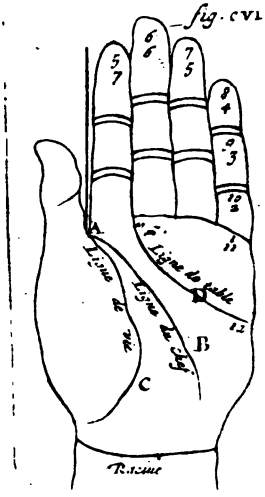


fig. CVI
Ligne de vie
Ligne de Foye
B
C
Poignet

fig. cvii

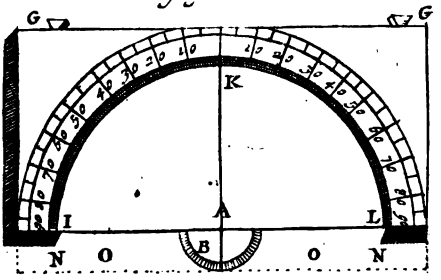


fig. cix

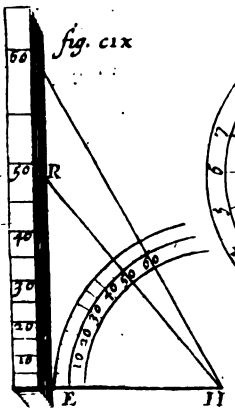


fig. cviii

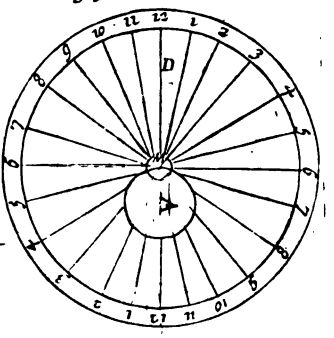


fig. cx

fig. C C

Pl. 55.

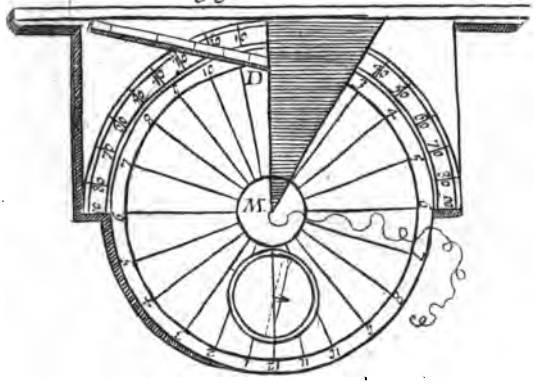


fig. D D

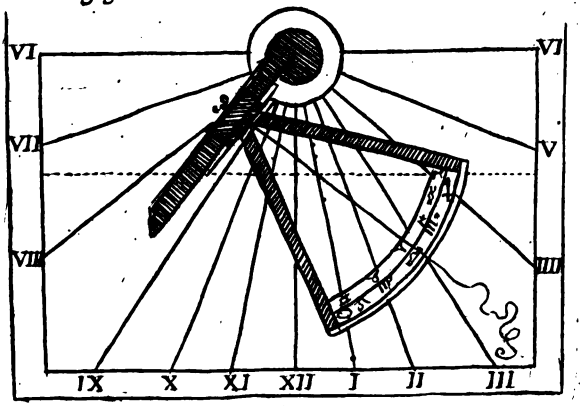


fig. CIV

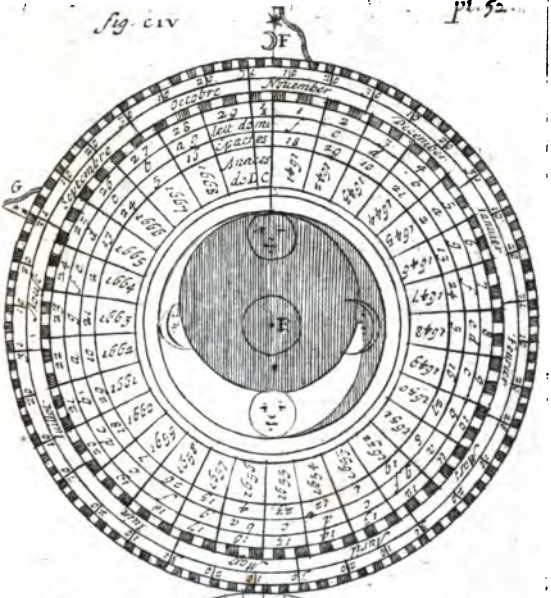
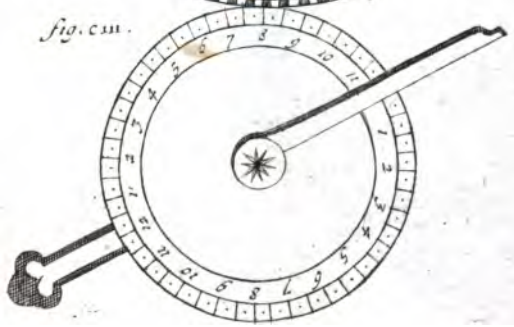
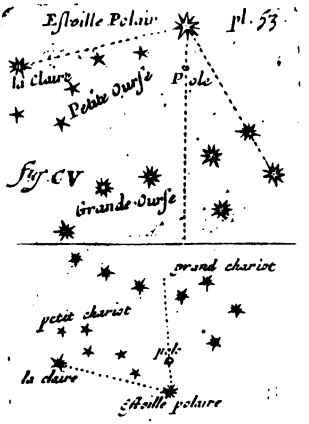


fig. CIII.




Estoille Polaire
pl. 53
la claire
Petite Ourse
Pole
fig. CV
Grande Ourse
grand chariot
petit chariot
pol.
la claire
Estoille polaire

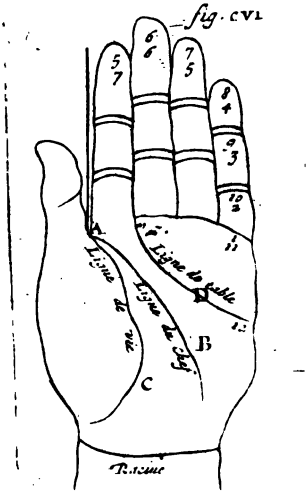


fig. CVI
Ligne de vie
Ligne de table
Ligne de chef
B
C
Poignet

fig. cvii

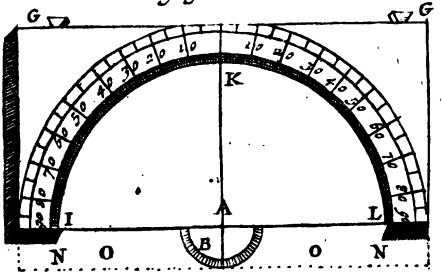


fig. cviii

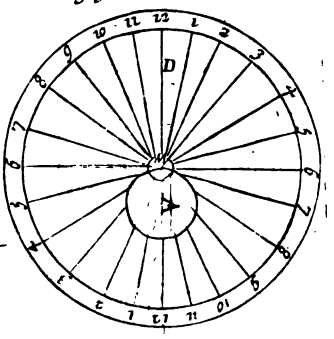


fig. cix

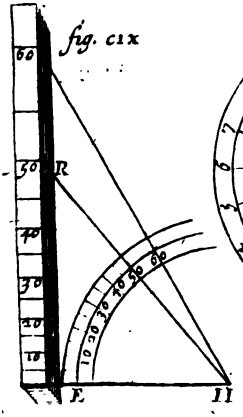


fig. cx

fig. C C pl. 55.

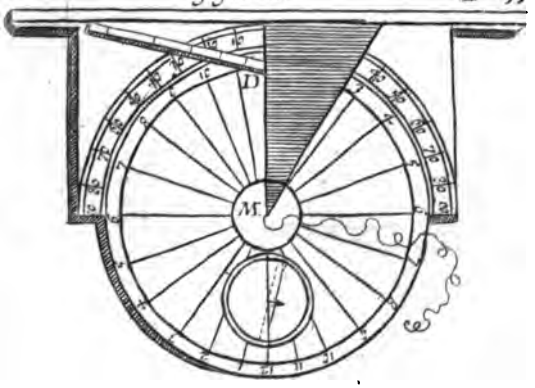


fig. D D

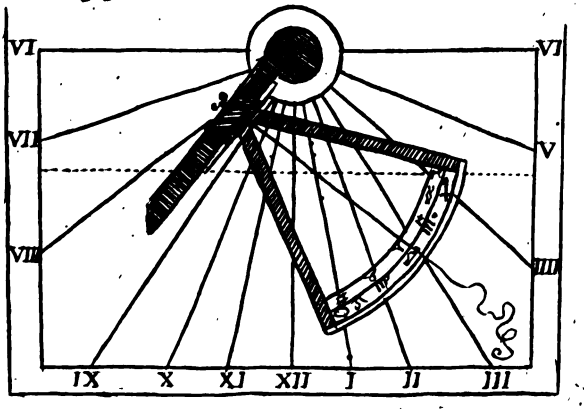


fig. CIV

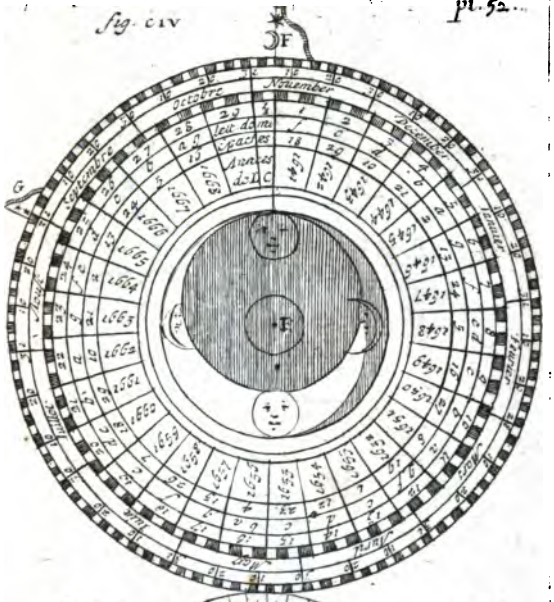
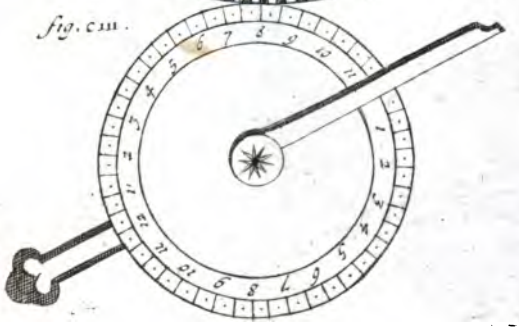
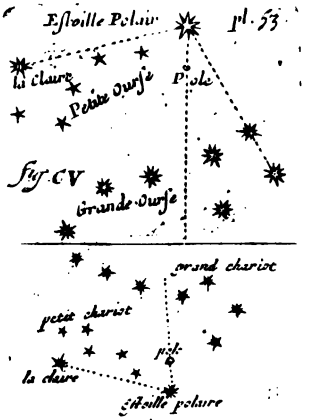


fig. CIII.




Pl. 53
Estoille Polaire
la claire
Petite Ourse
Pole
fig. CV
Grande Ourse
grand chariot
petit chariot
pole
la claire
Estoille polaire

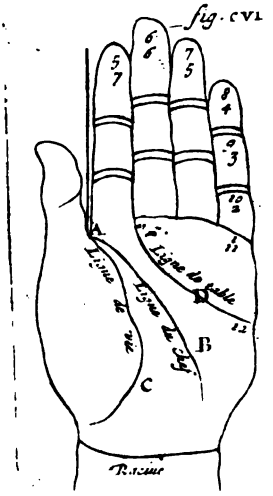


fig. CVI
Ligne de vie
Ligne de tête
Ligne de foye
B
C
Poignet

pl. 54.

fig. cvii

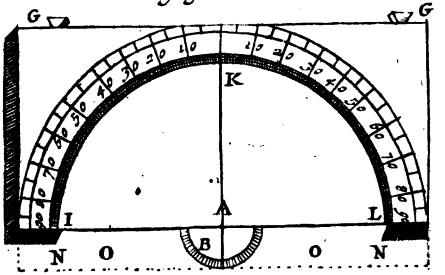


fig. cviii

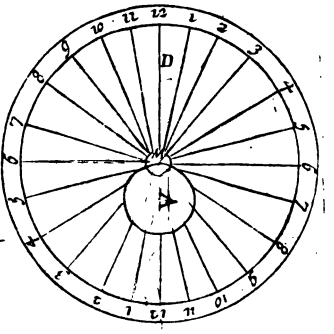


fig. cix

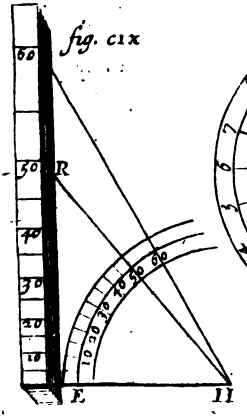


fig. cx

fig. C C Pl. 59.

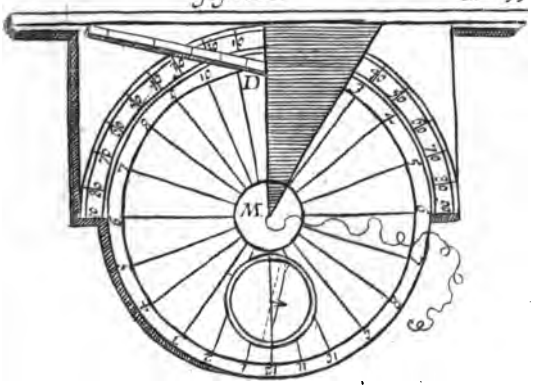
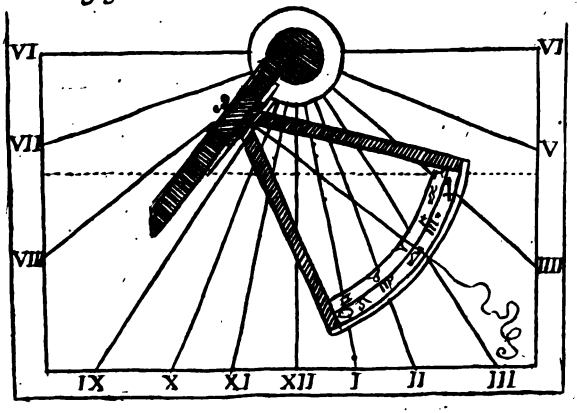
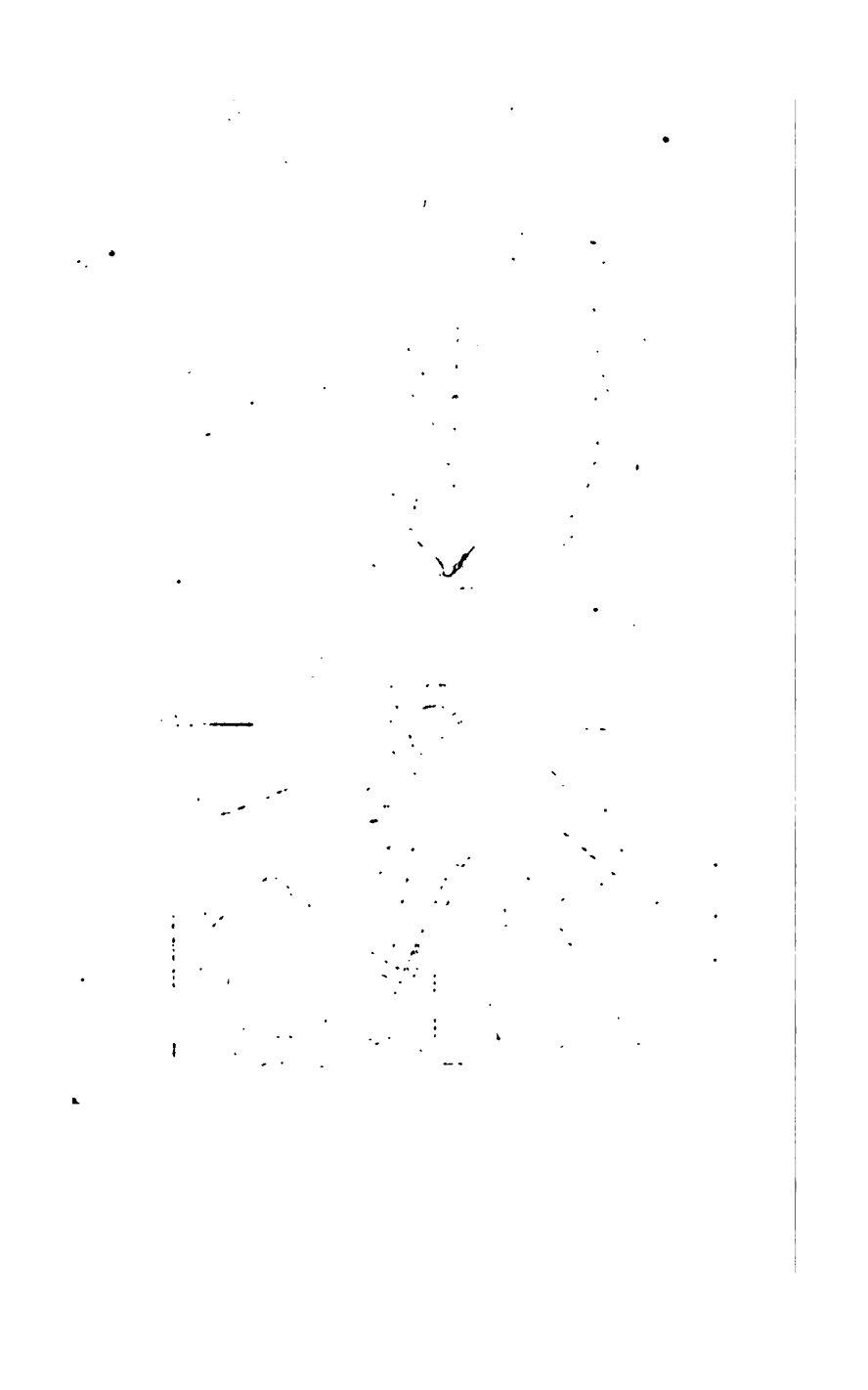
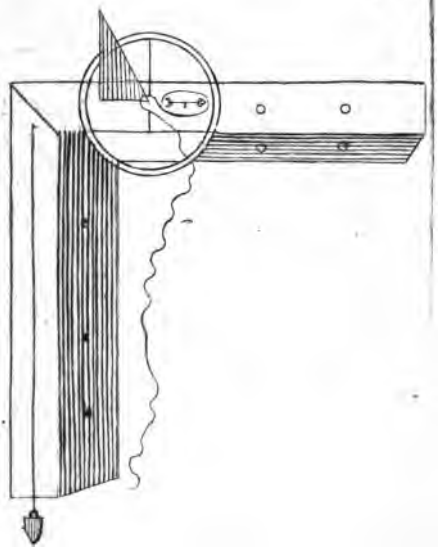


fig. D D





pl. 56



pl. 57.

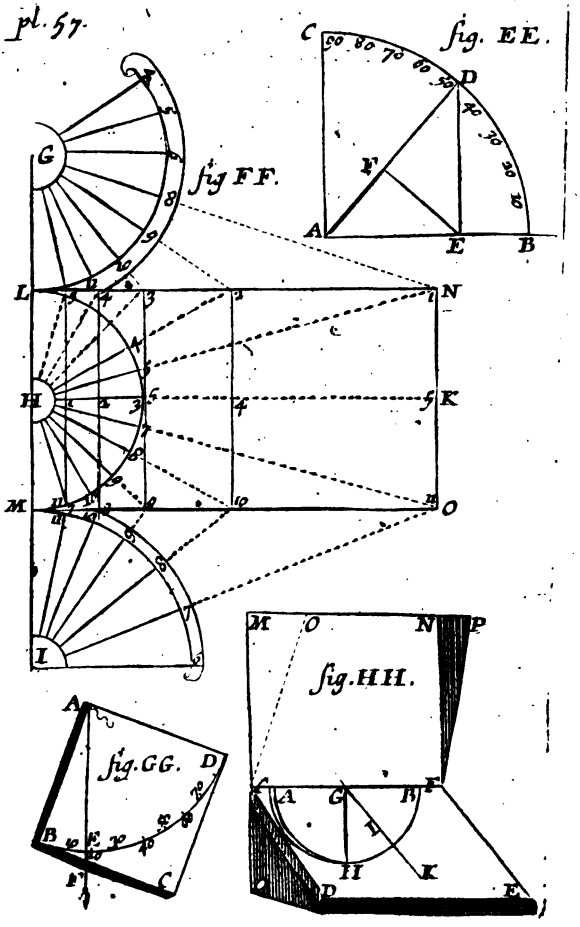


fig. cvii

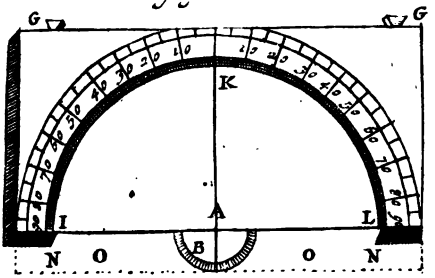
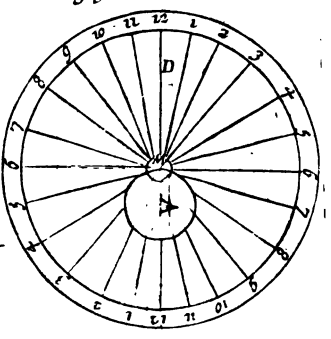


fig. cviii



F

fig. cix

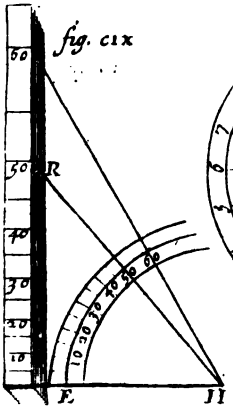


fig. cx

fig. C C *pl. 55.*

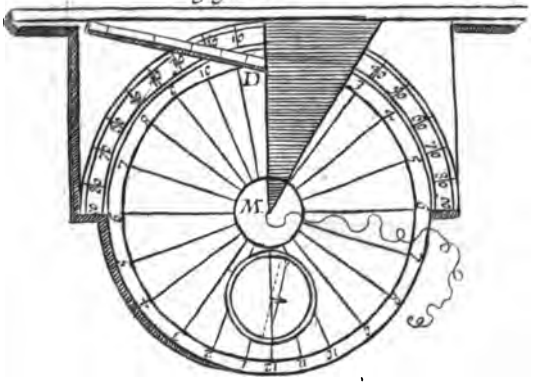
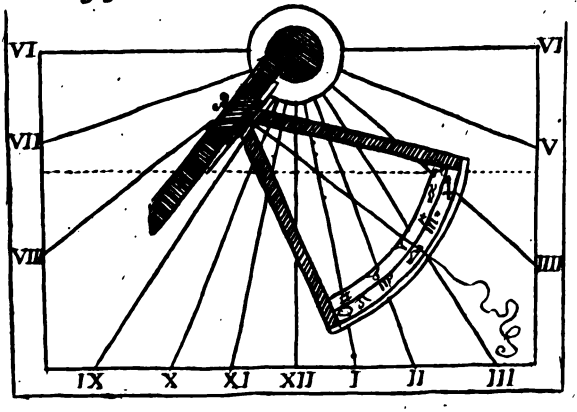
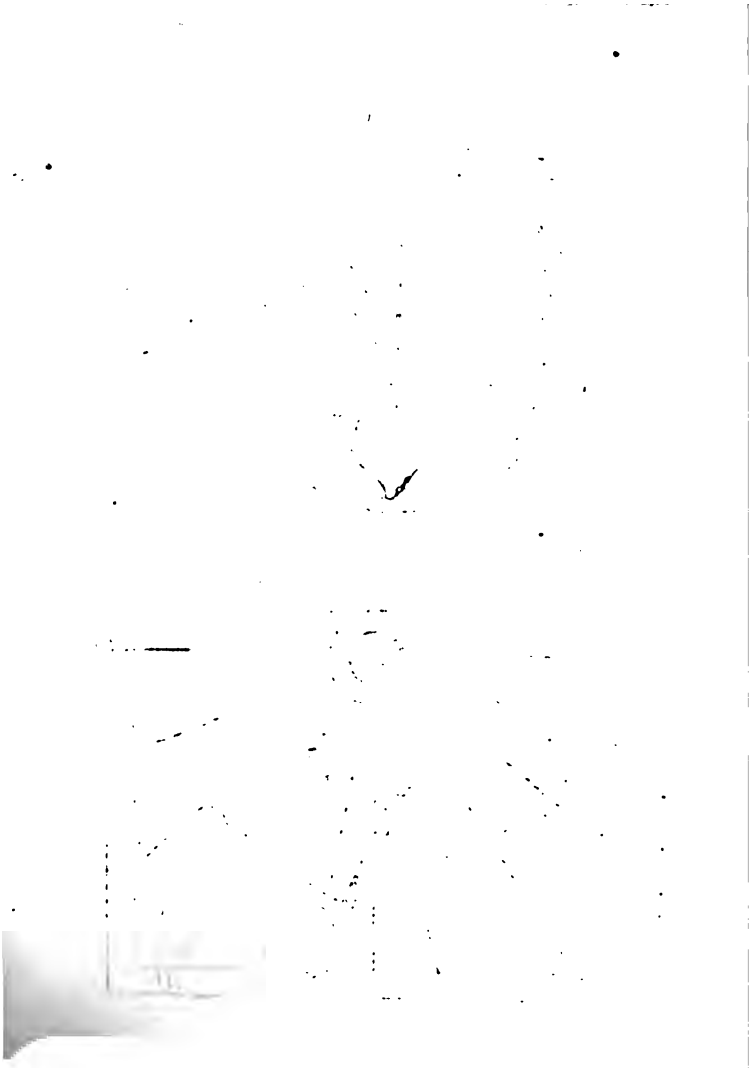
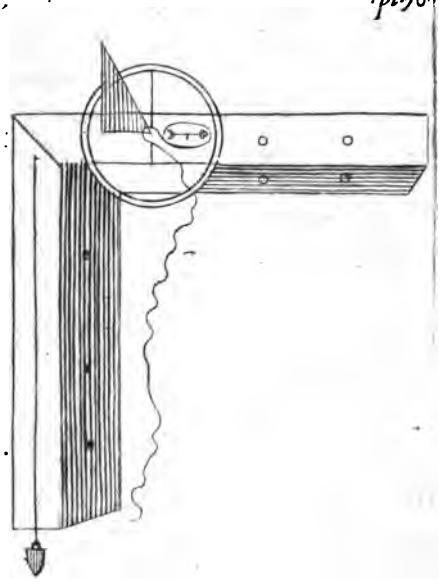


fig. D D

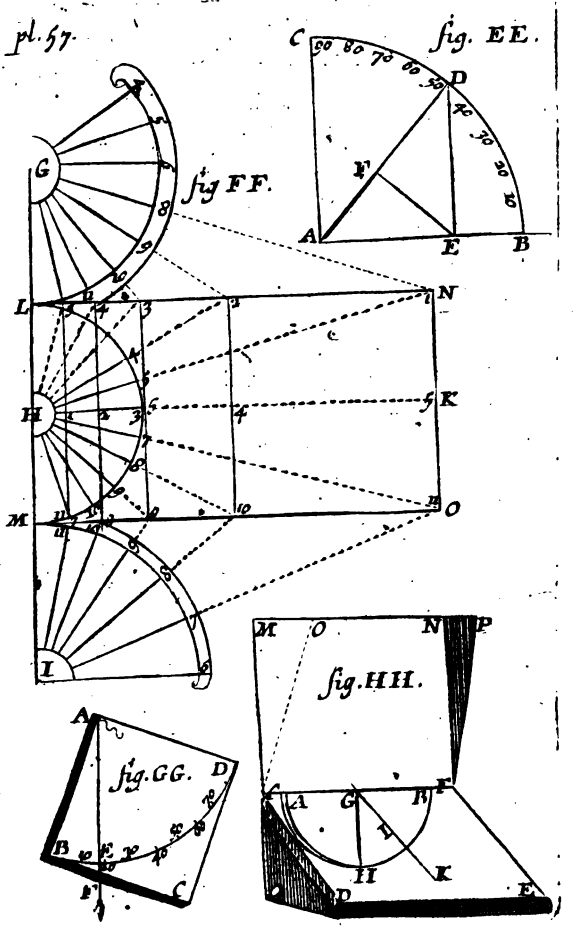




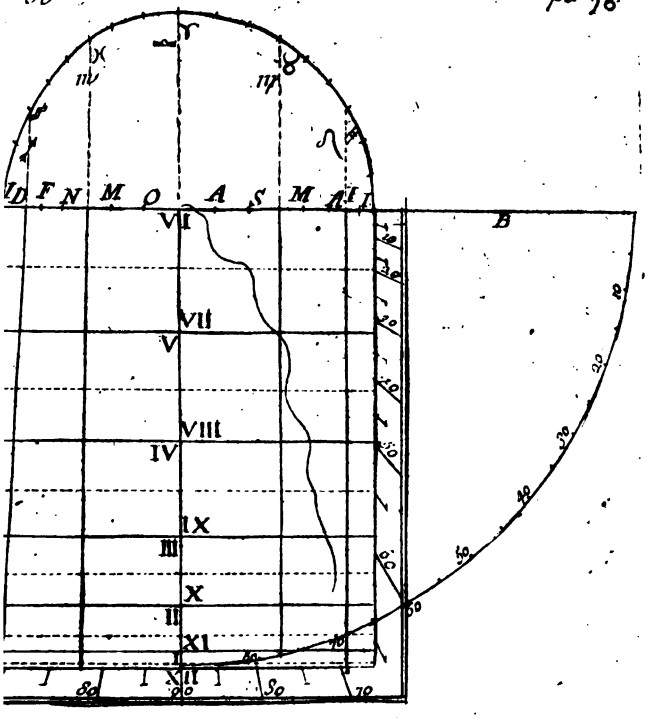
pl. 56



pl. 57.



Sig. II. *pl. 58.*



pl 59.

fig. CXI

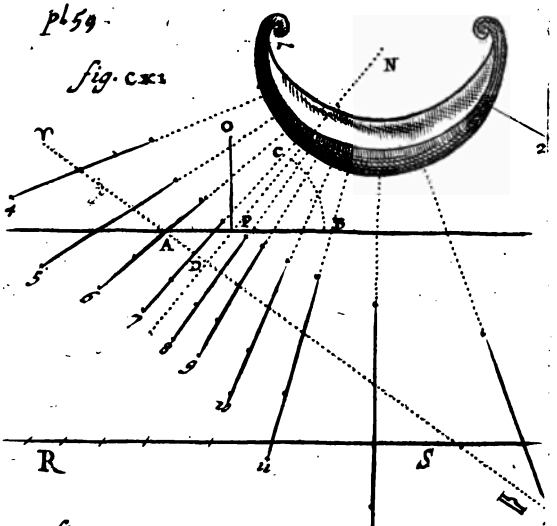


fig. C XII

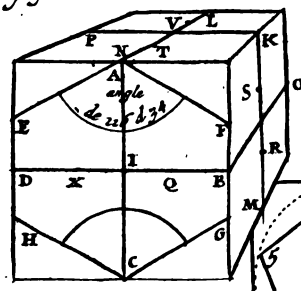


fig. KK.

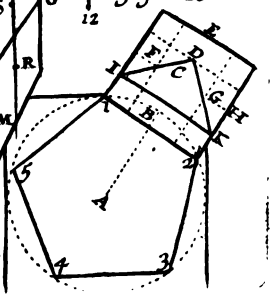


fig. cvii

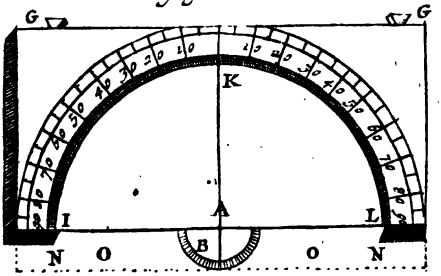


fig. cix

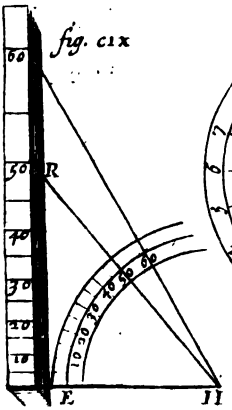
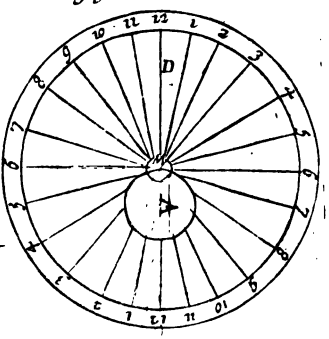


fig. cviii



F

fig. cx

fig. C C pl. 55.

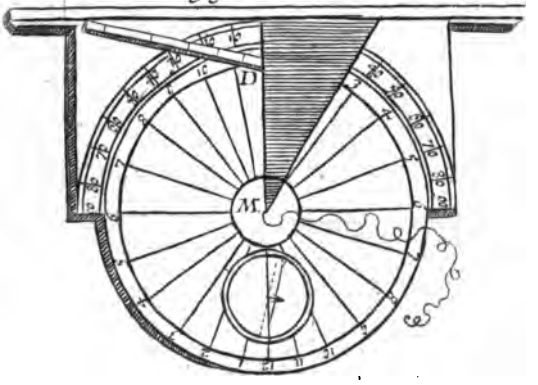
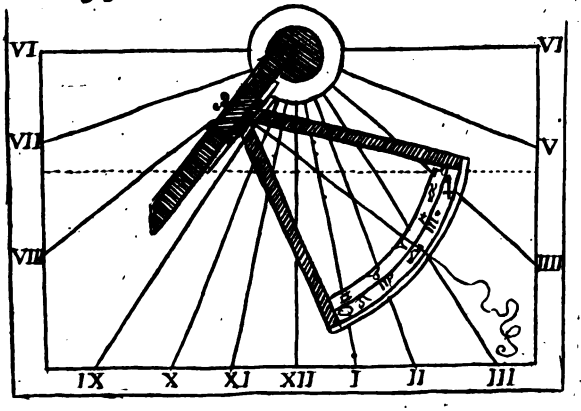
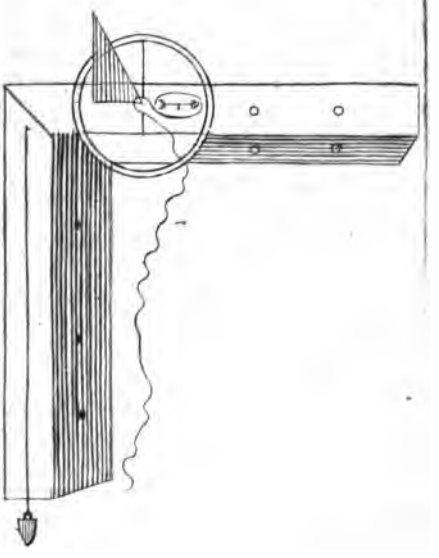


fig. D D



pl. 56



pl. 57.

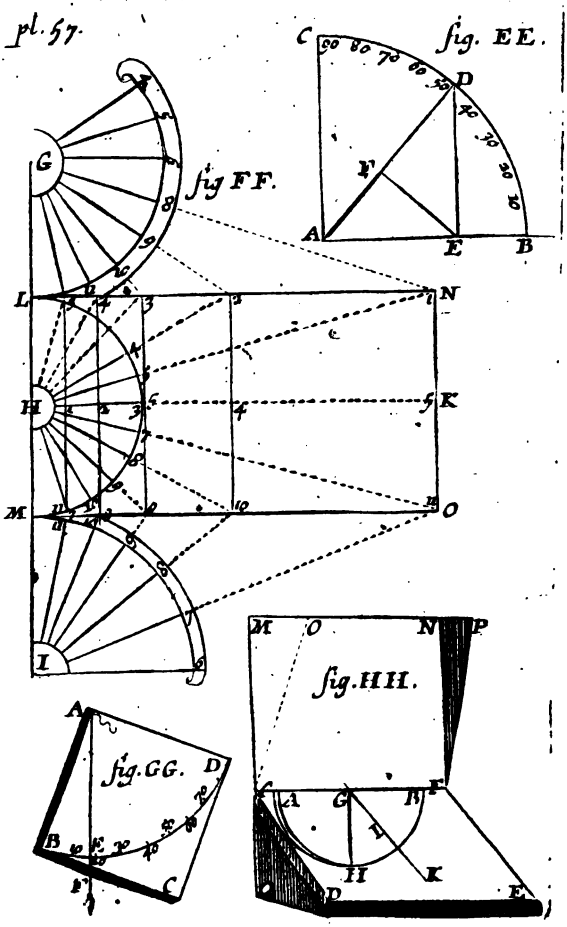


fig. cvii

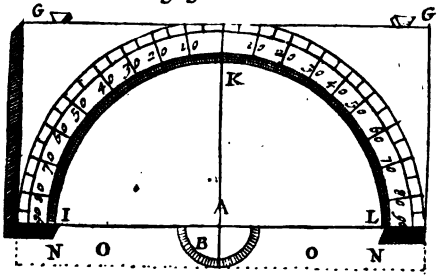


fig. cix

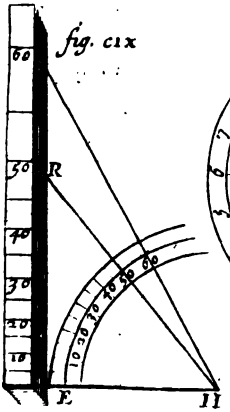
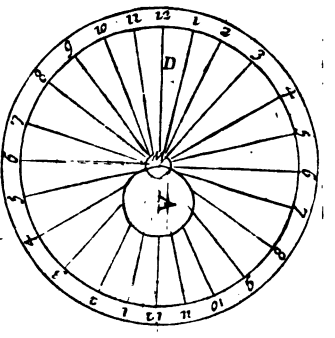


fig. cviii



F

fig. cx

fig. C C pl. 55.

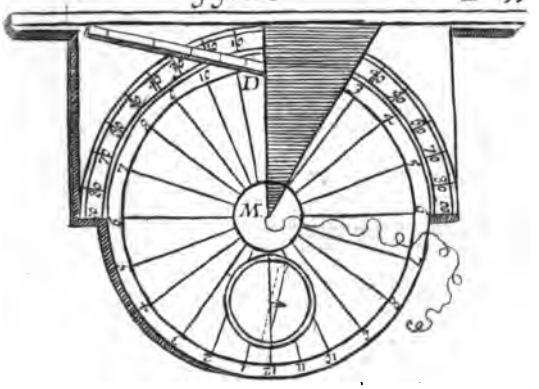
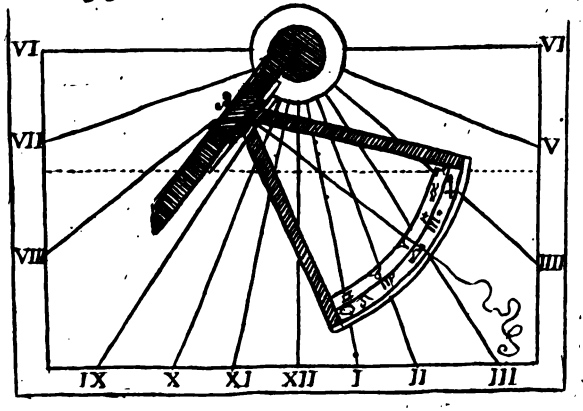
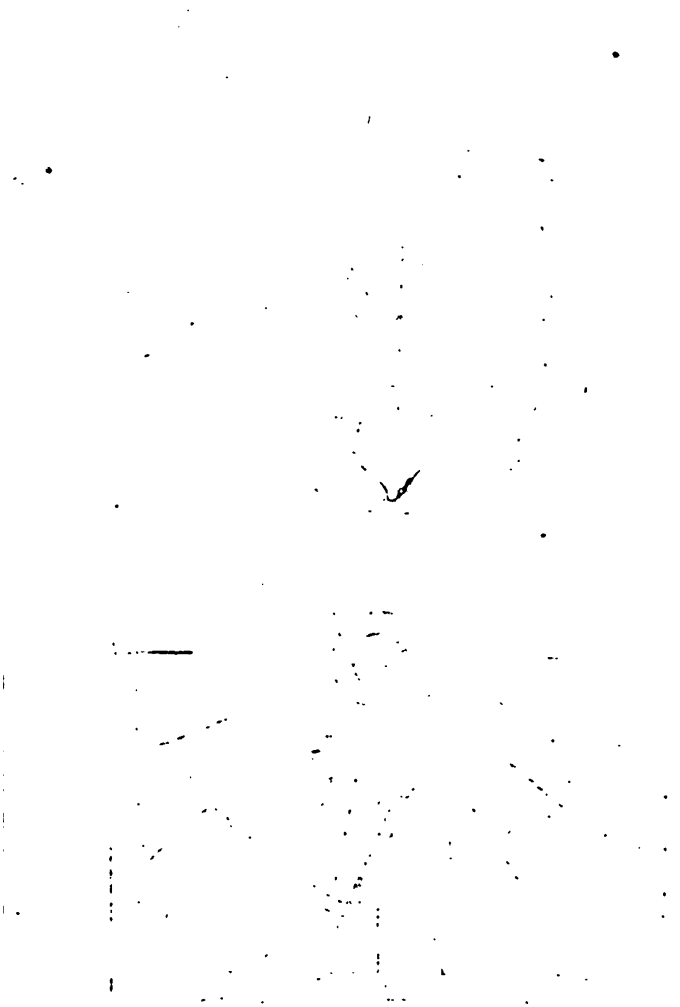
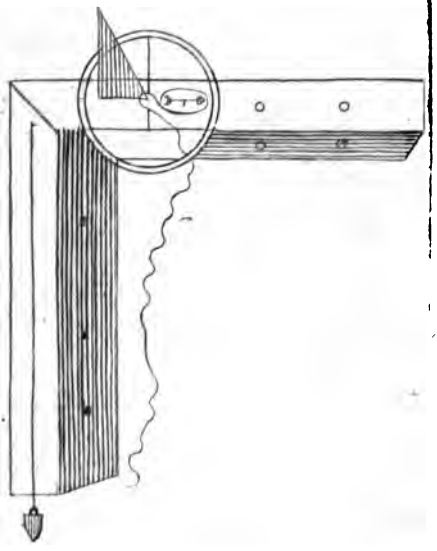


fig. D D

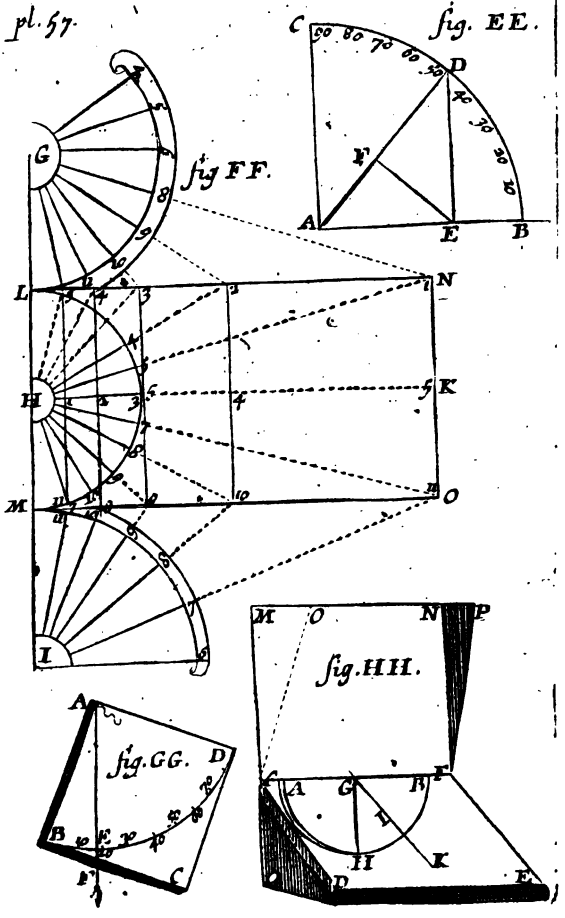




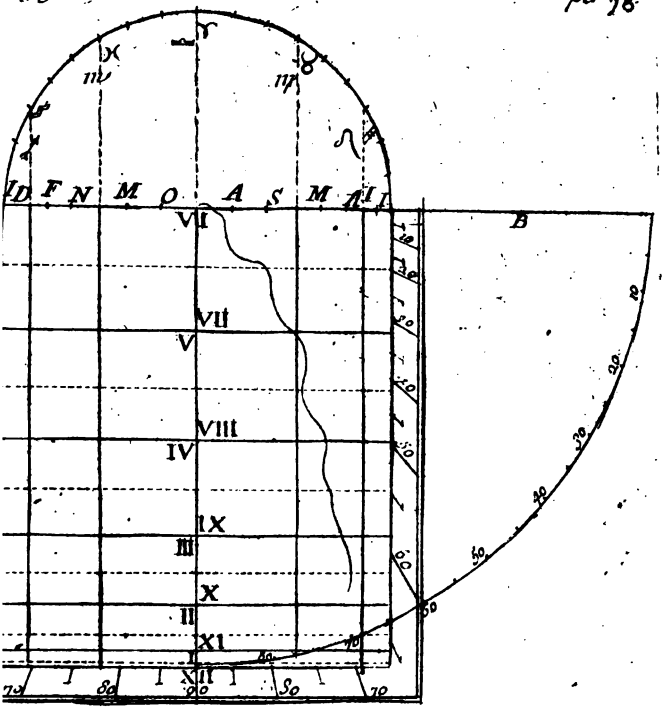
pl.56



pl. 57.



Sig. II. *pl. 58.*


ID F N M O A S M N I
VII
VII
V
VIII
IV
IX
III
X
II
XI
I
XII
B
10
20
30
40
50
60
70
80
90

pl 59.

fig. CXI

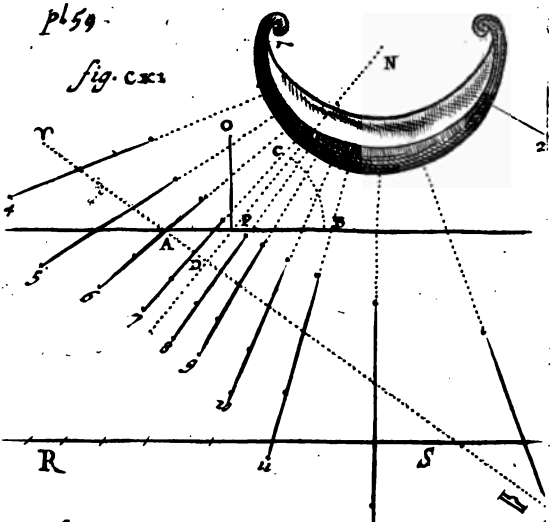


fig. C XII

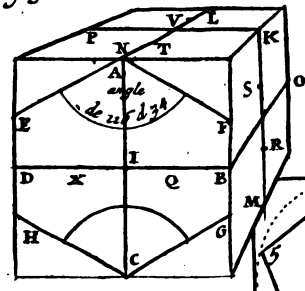
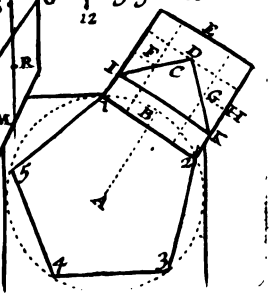


fig. KK.



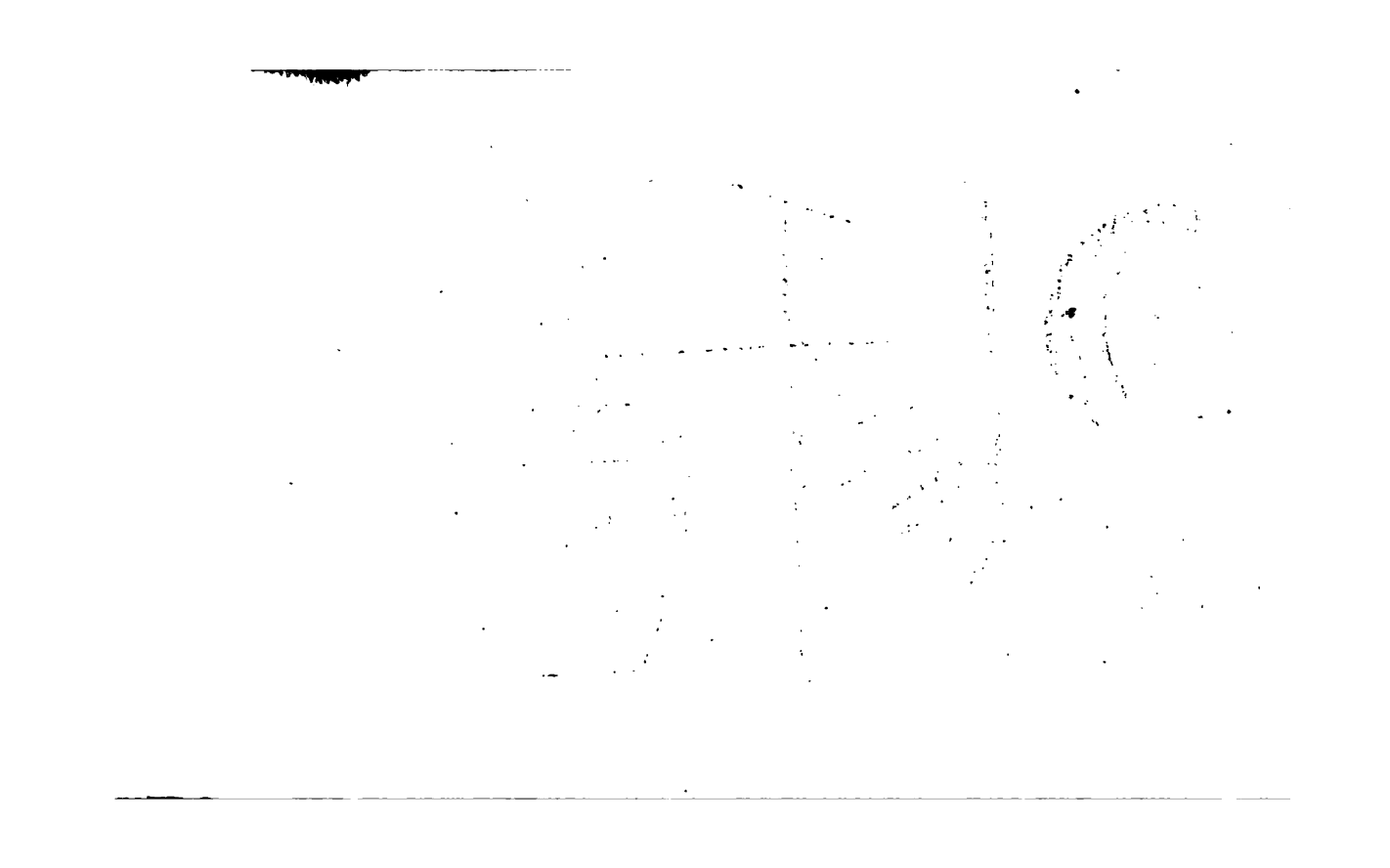


fig. CXIII

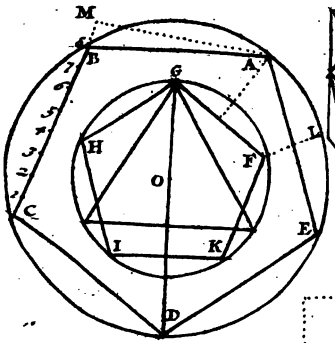


fig. LL

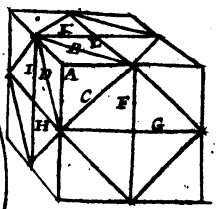


fig. CXV

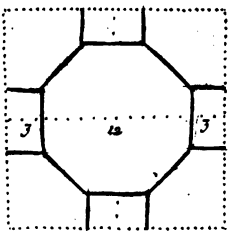


fig. CXIII

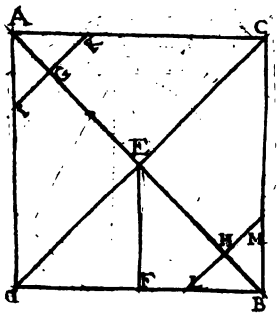


fig. CXVI

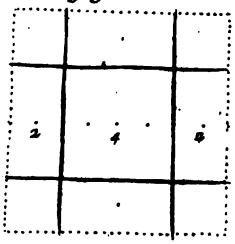
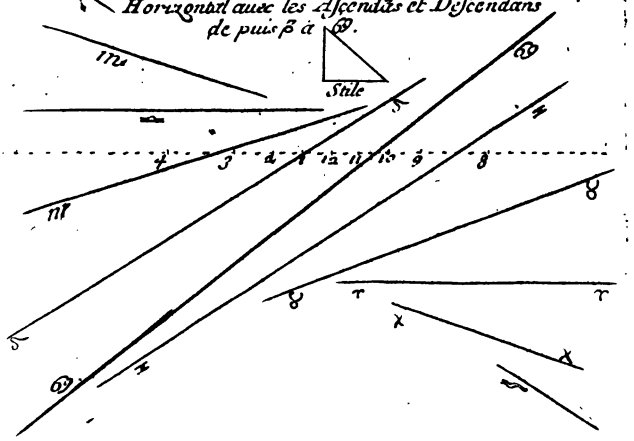


fig. 129

Horizontal auec les Ascendãs et Descendans de puis ♑ à ♋.



du ♋ au ♑.

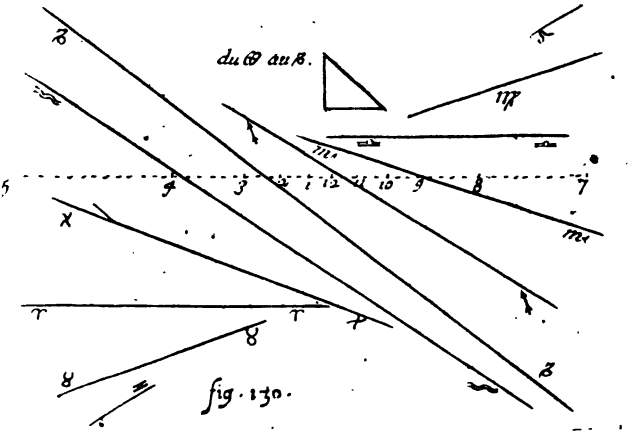
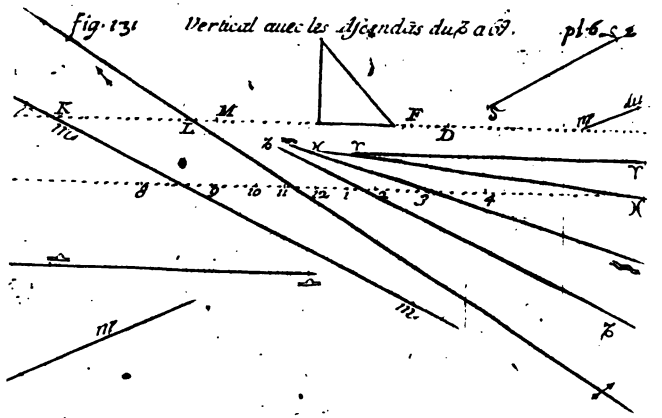


fig. 130.

fig. 131 Vertical auec les Ascendãs du ♑ a ♋. pl. 6



du ♋ au ♑.

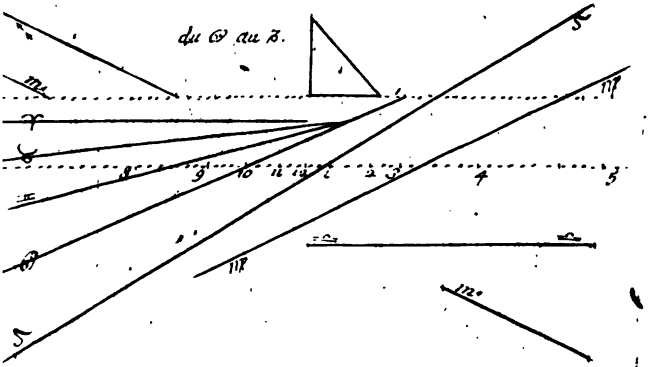


fig. 132.

Fig. 137. pl. 63.

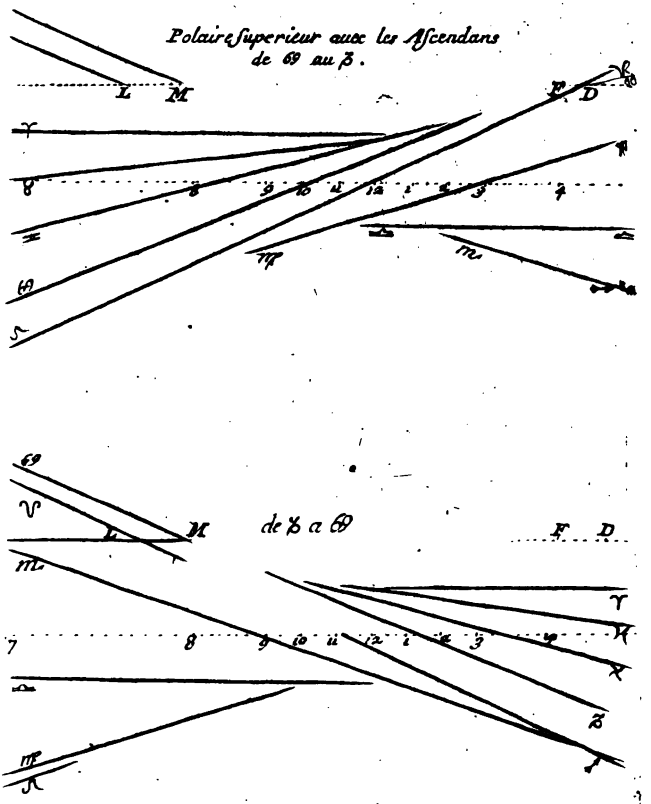
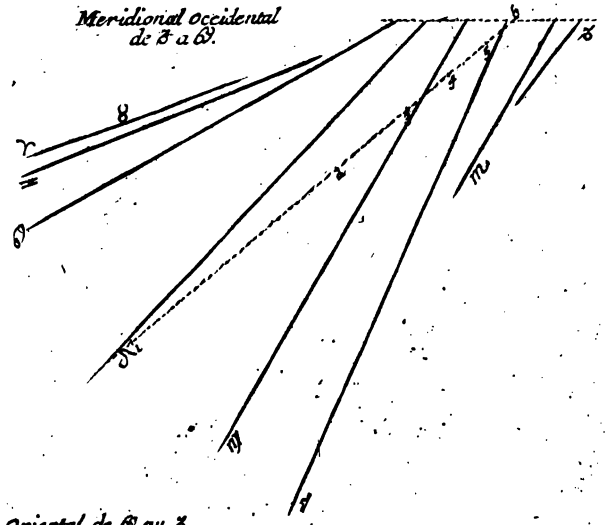


figure. 134.

Meridional occidental de ♈ a ♎.



Oriental de ♎ au ♉.

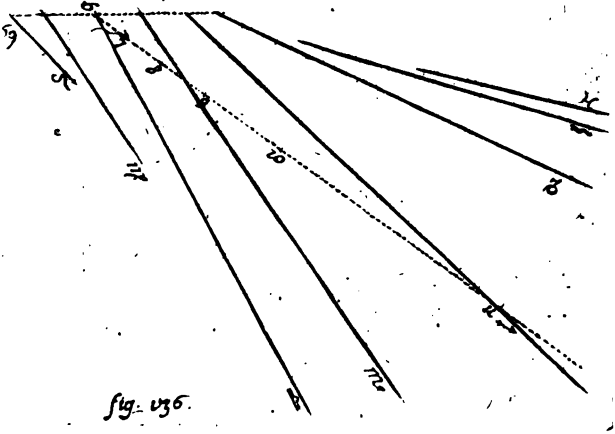
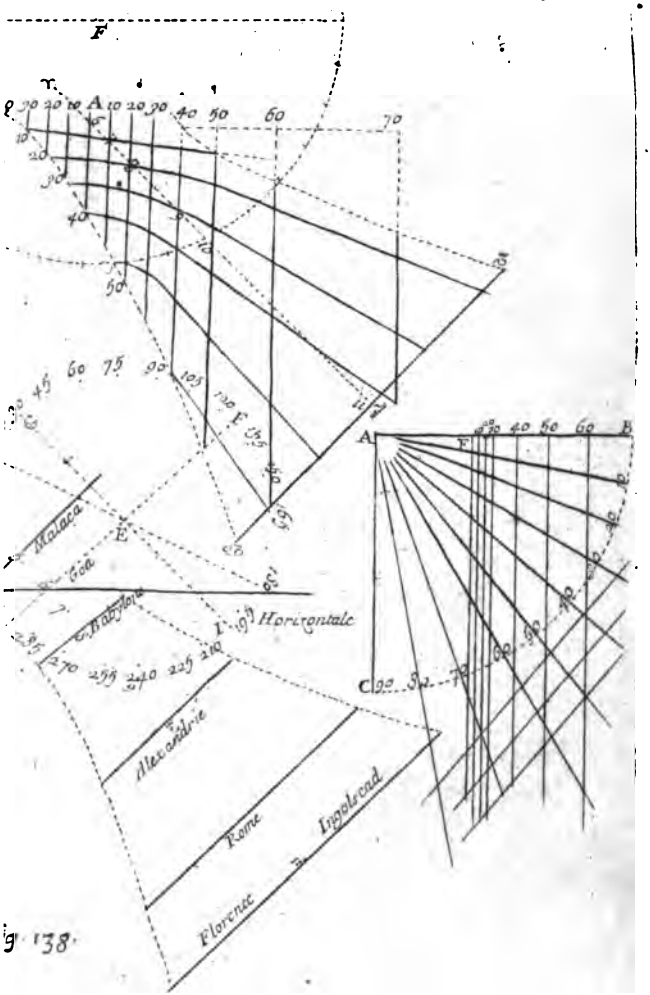


fig. 136.

fig. 137. pl. 65.



g. 138.

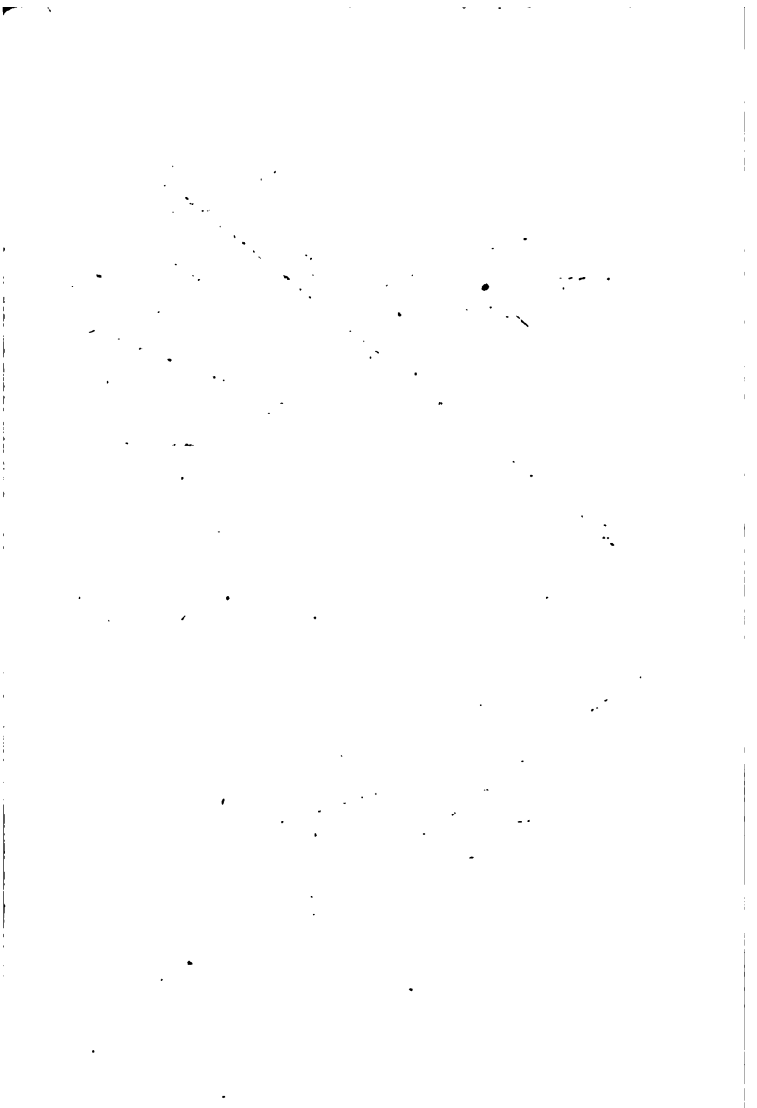
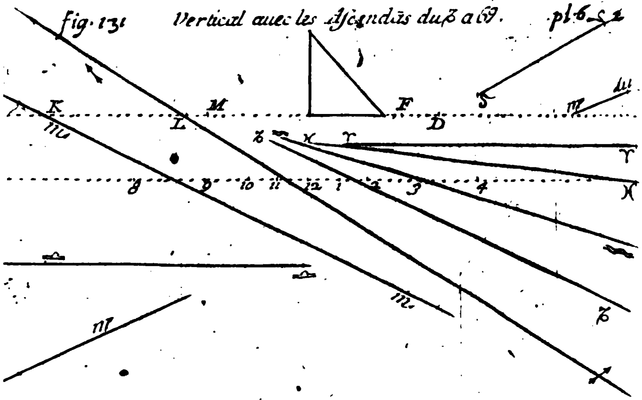


fig. 131 Vertical auec les ascendãs du ♑ a ♋. pl. 6.



du ♋ au ♑.

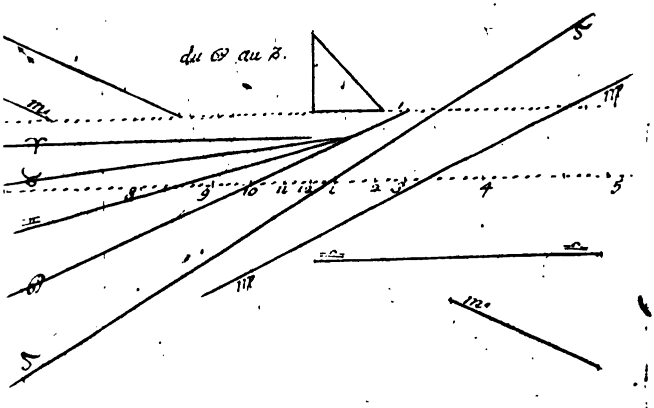


fig. 132.

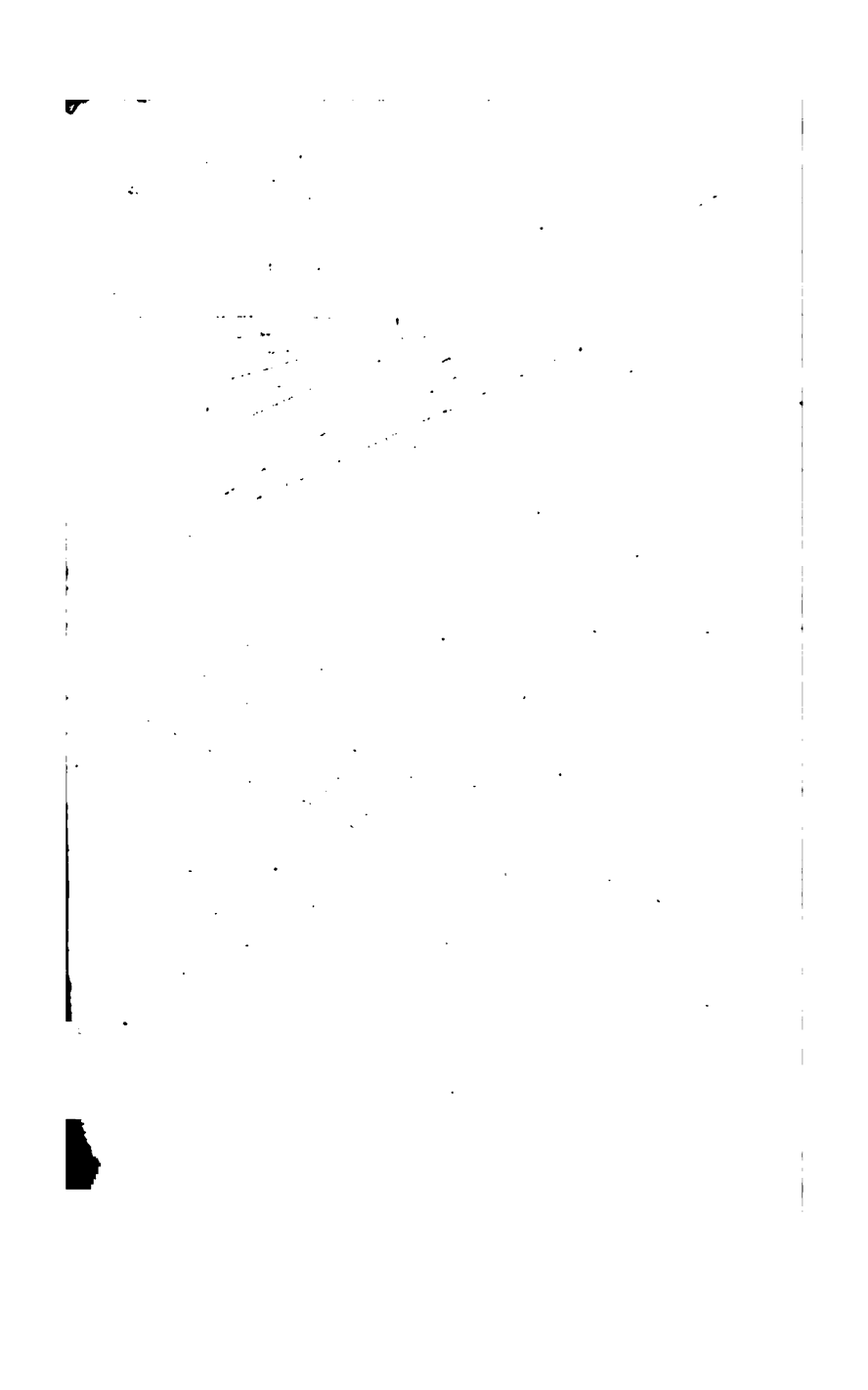


Fig. 133. pl. 63.

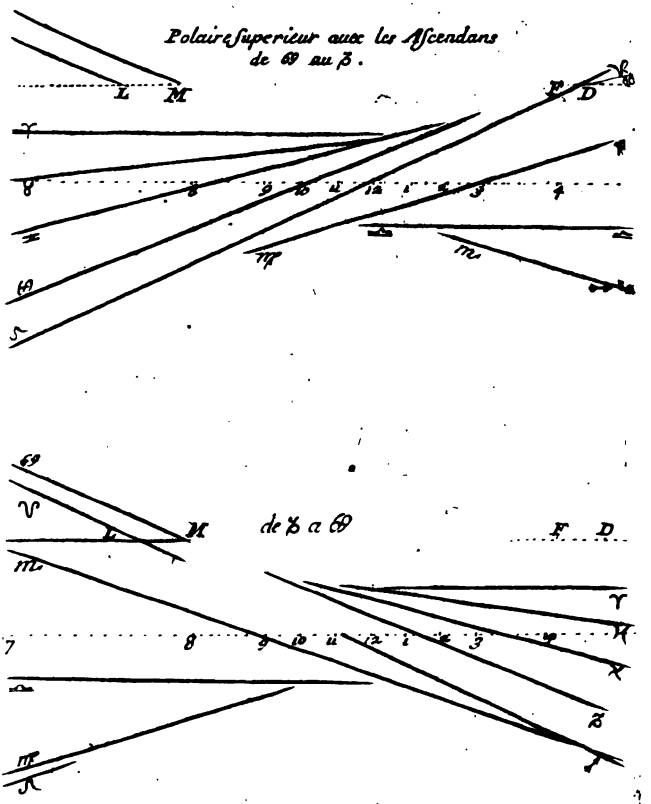
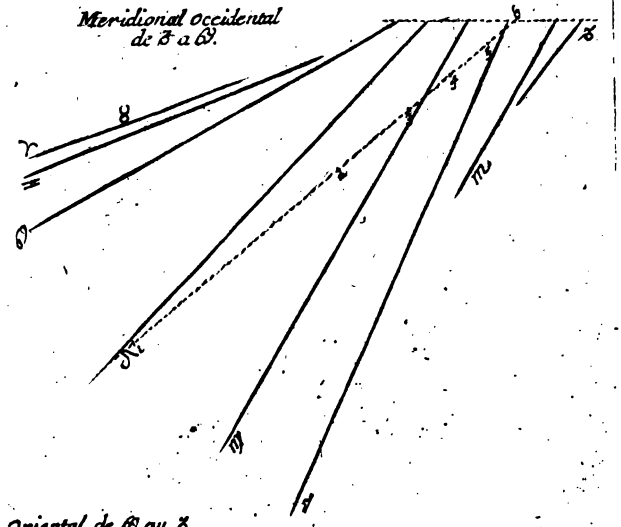


figure. 134.

Meridional occidental de ♉ a ♋.



Oriental de ♋ au ♉.

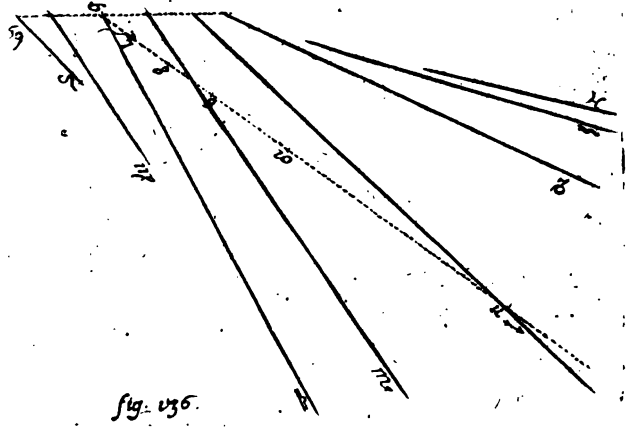


fig. 136.

fig. 137. pl. 65.

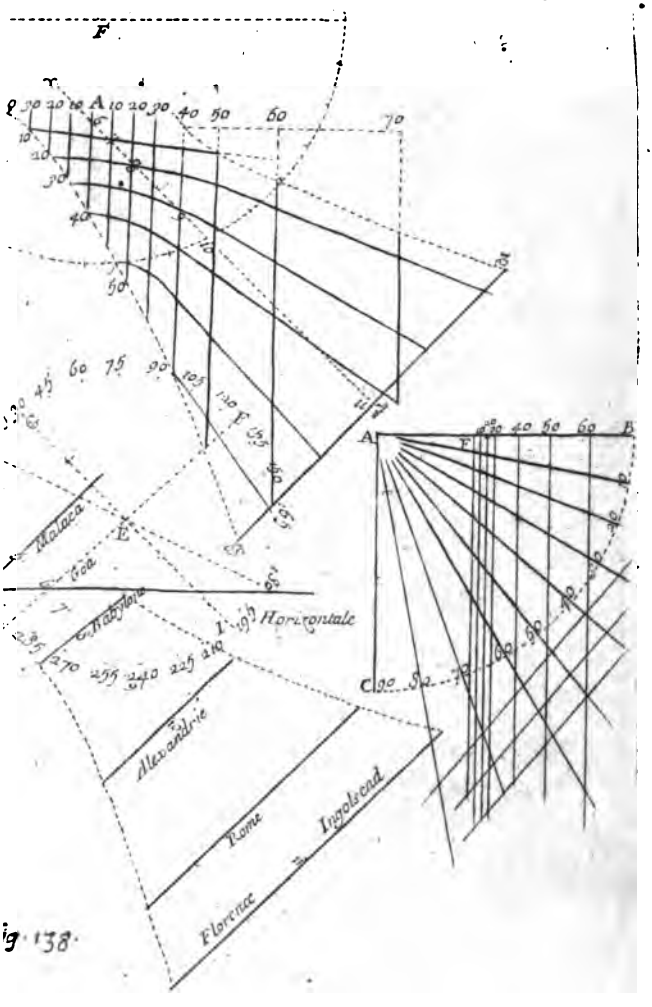


fig. 138.

Fig. 139. *Pl. 66.*

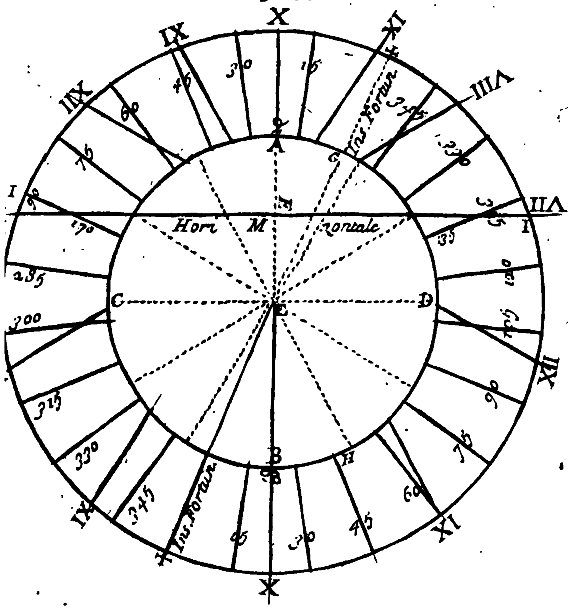
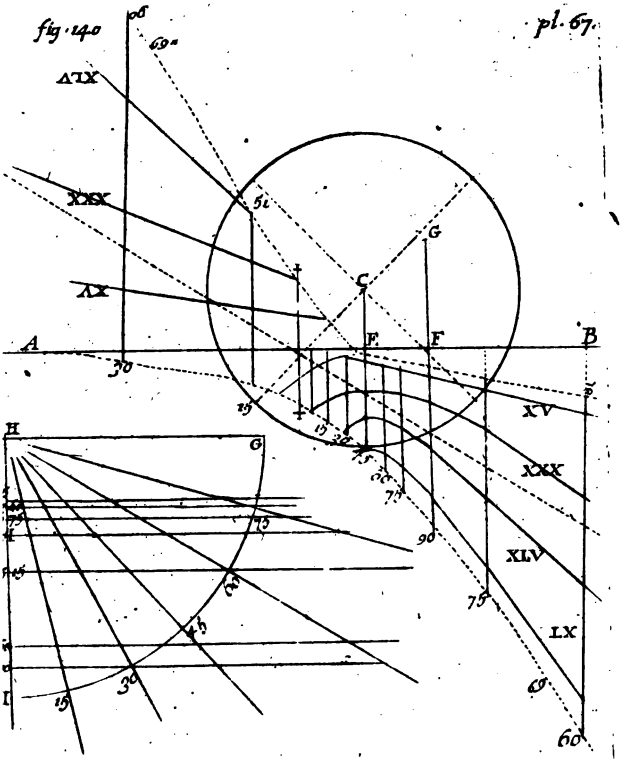
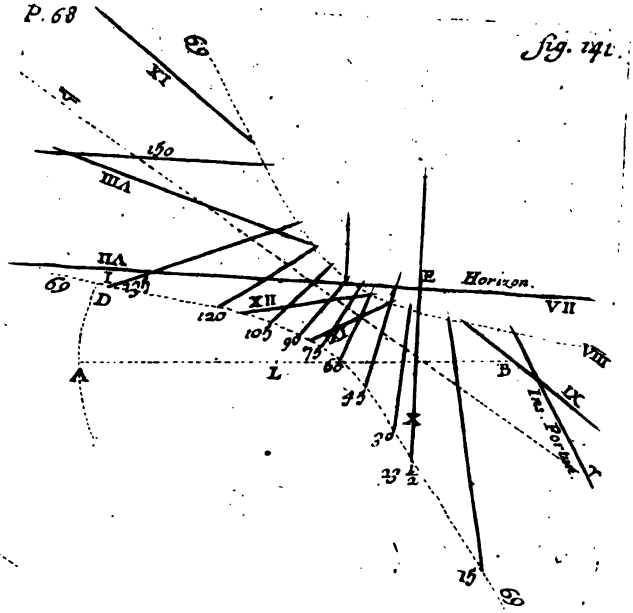


fig. 140



P. 68

Fig. 141.



XI
150
IIIA
IIA
69
D
120
XII
105
90
75
60
45
30
23 1/2
15
69
A
L
E
Horizon.
VII
VIII
B
IX
Ins. Portum.

Fig. 142.

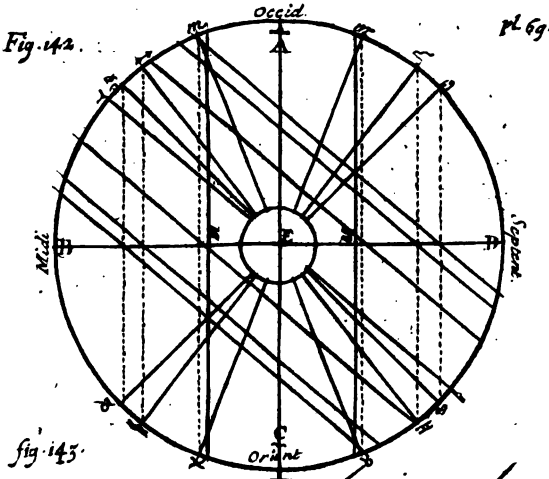
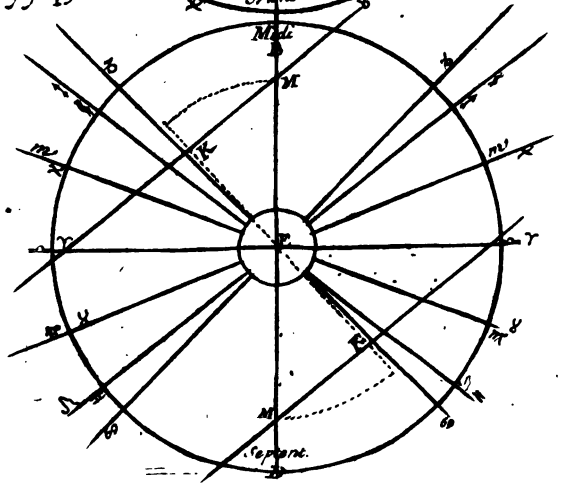


fig. 143.



pl 70.

Fig. 144

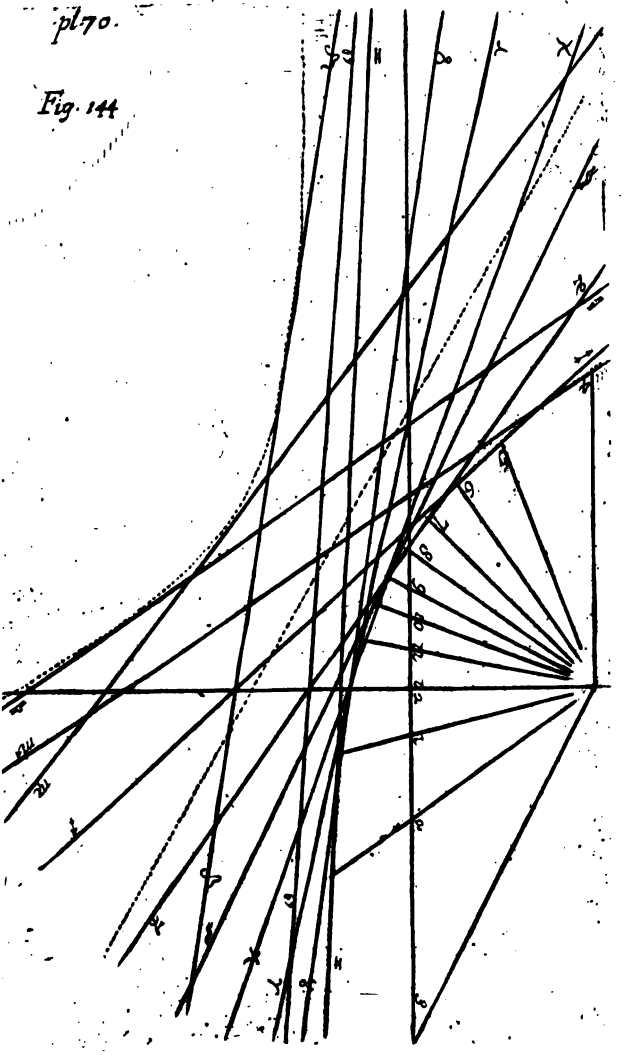


fig. 140

pl. 67.

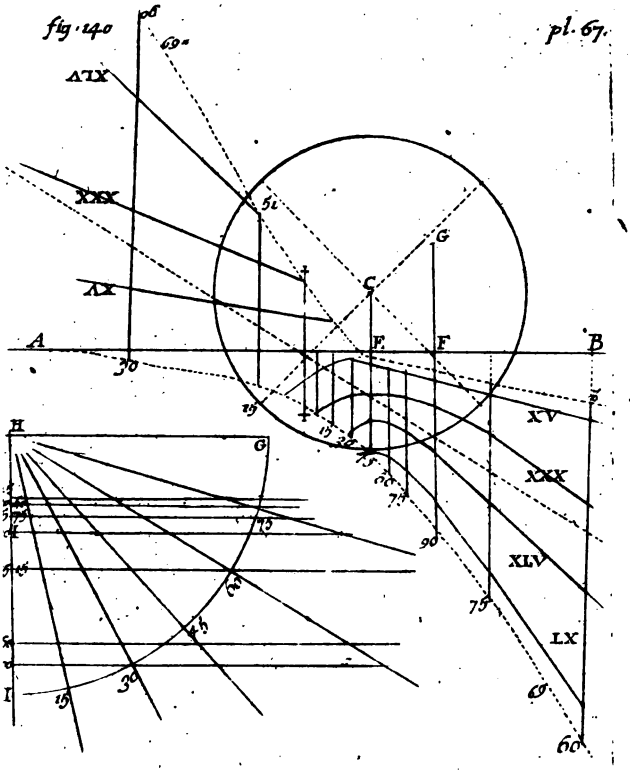


Fig. 141.

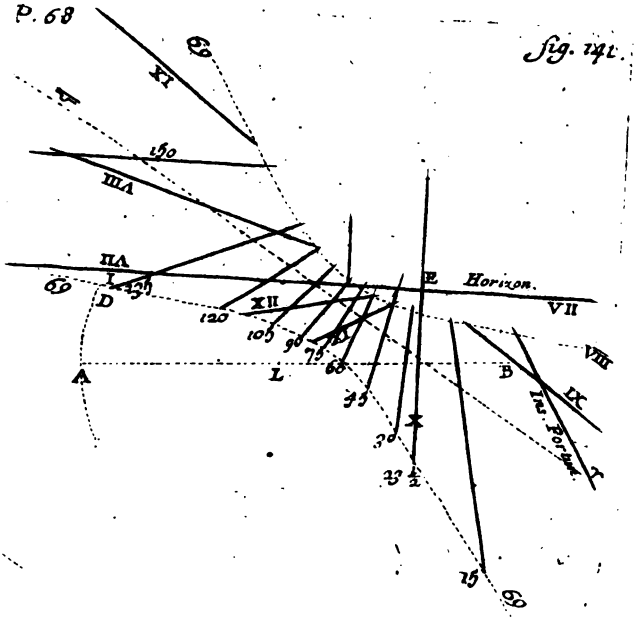
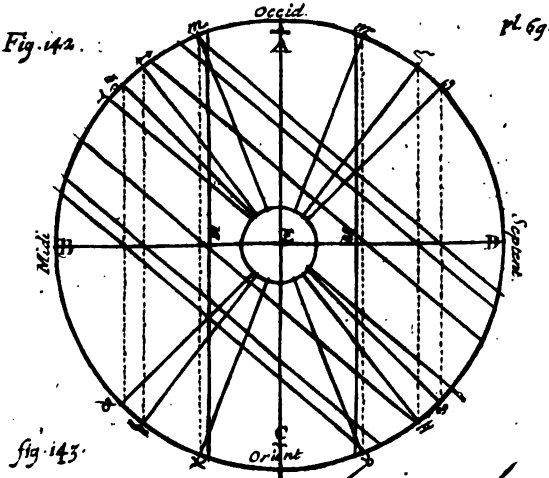
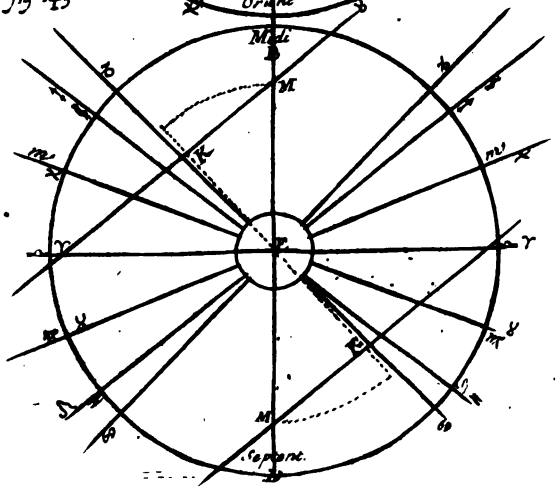

XI
60
150
IIIA
IIA
60
D
120
XII
105
90
75
60
A
L
B
Horizon.
VII
VIII
IX
Ins. Fortunæ
45
30
22 1/2
15
60

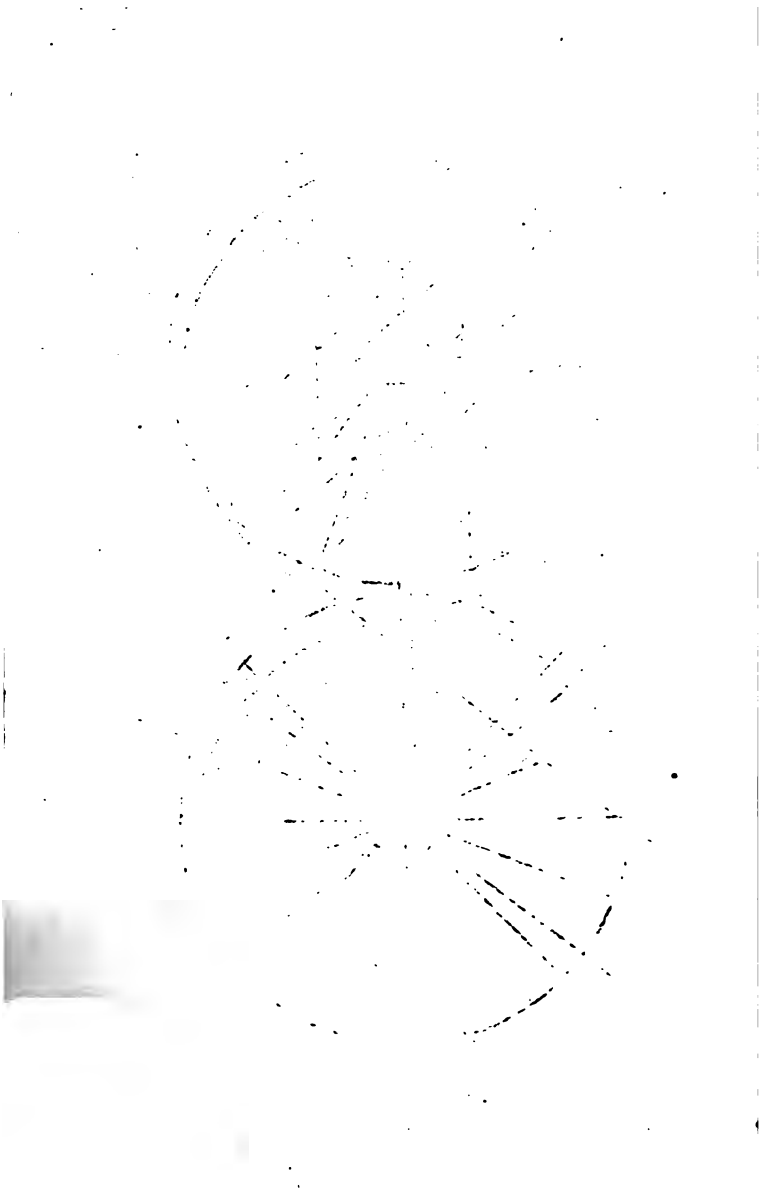
Fig. 142.



pl. 69.

fig. 143.





pl 70.

Fig. 144

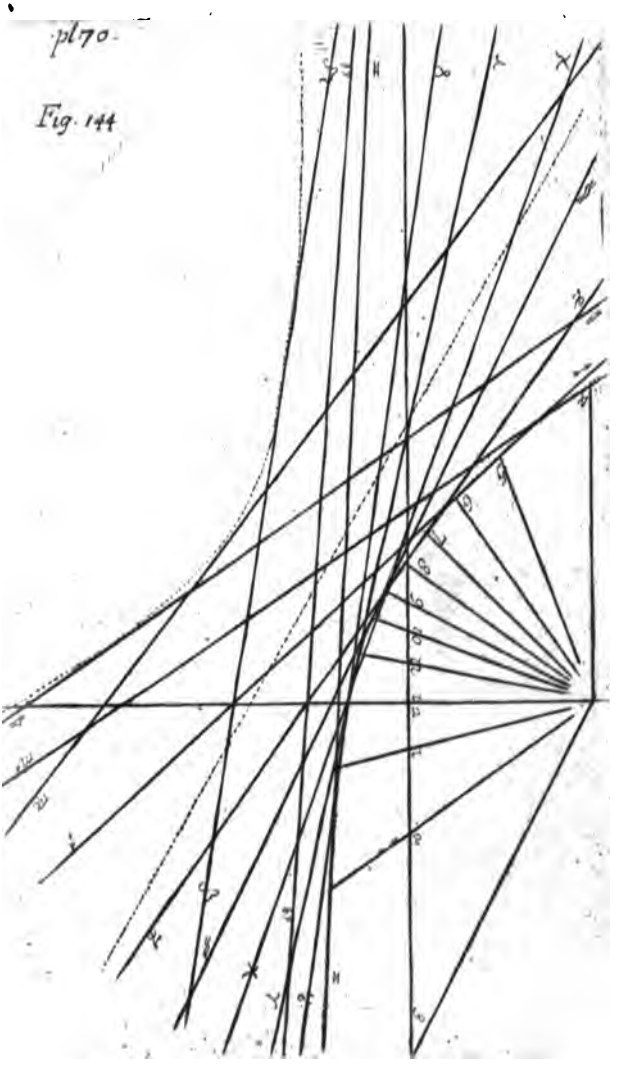


fig. 140

pl. 67.

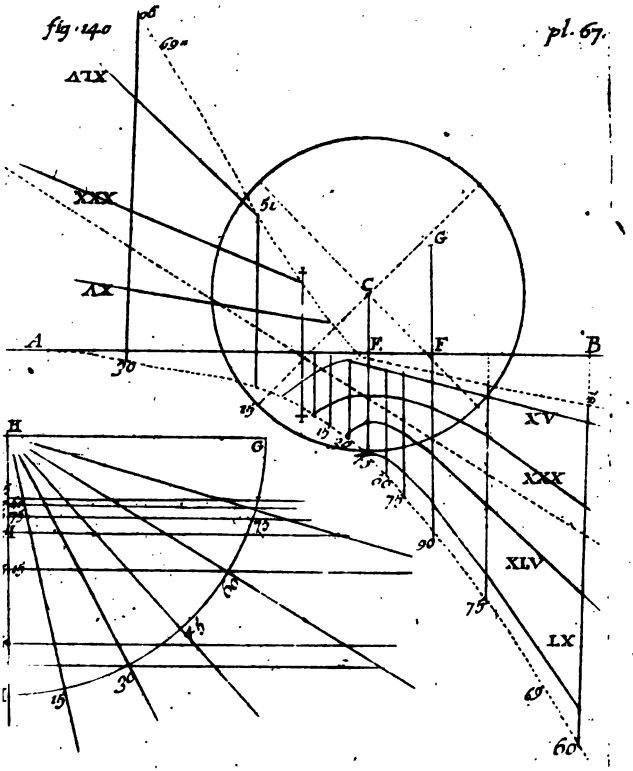


fig. 141.

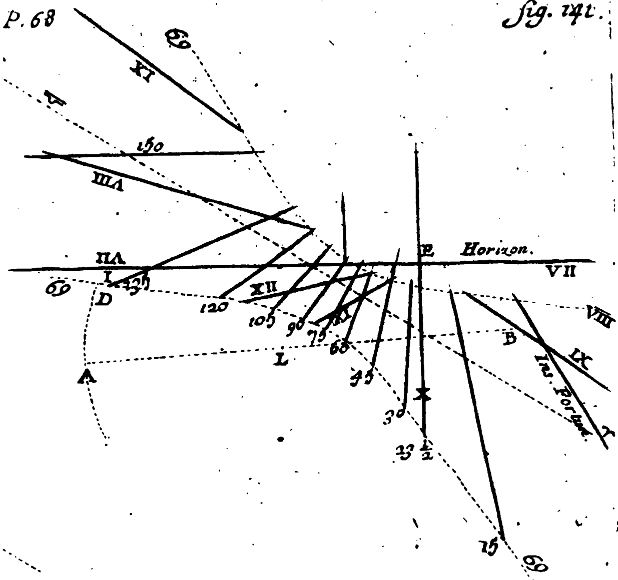
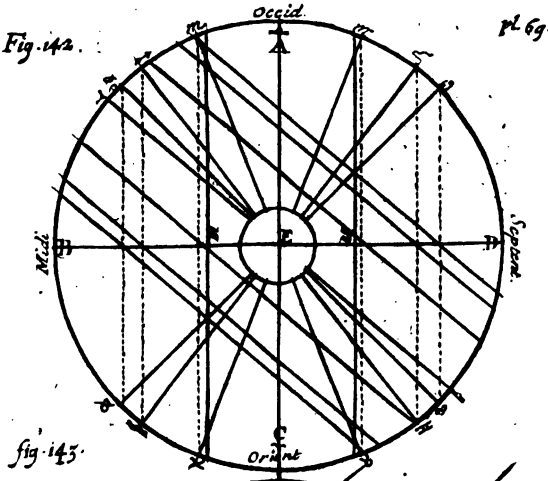
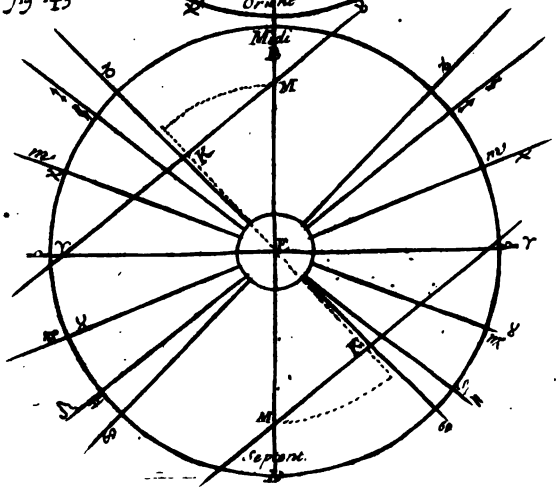

XI
150
IIIA
IIA
Horizon.
VII
XII
120
105
90
75
60
45
30
VIII
IX
B
L
D
A
X
15
69

Fig. 142.



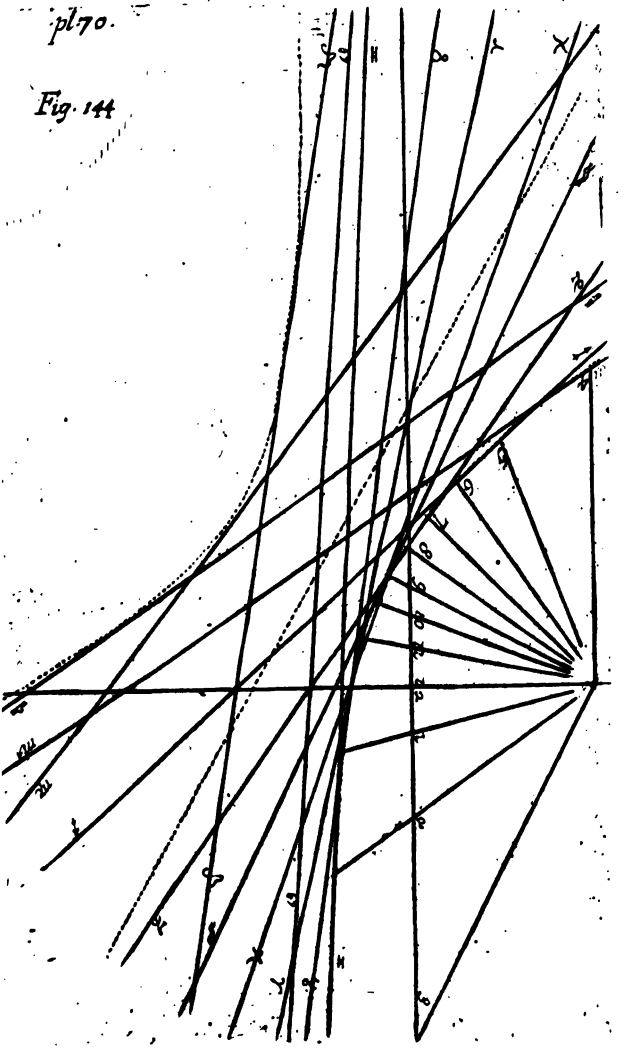
pl. 69.

fig. 143.



pl. 70.

Fig. 144



UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06228 5435
A 415391